

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Gestion intégrée et banque de données : essai d'un rapprochement des deux points de vue

Illustration sur la gestion des biens d'équipement

Olivier, Jacques

Award date:
1974

Awarding institution:
Université de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



FACULTES UNIVERSITAIRES NOTRE-DAME DE LA PAIX A NAMUR

Institut d'Informatique

GESTION INTEGREE ET BANQUE DE DONNEES

ESSAI D'UN RAPPROCHEMENT

DES DEUX POINTS DE VUE

(Illustration sur la gestion des biens d'équipement)

Directeur

François BODART

Jacques OLIVIER

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de Licencié et Maître en
Informatique

"A la poursuite des connaissances
on en sait
de jour en jour
davantage.
Sur le chemin du savoir
chaque jour on découvre
les vertus
de l'immobilité
on finit
par ne plus vouloir
à tout prix faire.
Et c'est alors
que les choses arrivent !
Oui
c'est en ne troublant rien que
de soi-même
tout trouve sa place
et que
tout s'accomplit".

TAO TE CHING

Je remercie mon directeur de mémoire monsieur François BODART qui ne s'est pas ménagé pour me guider et permettre à ma personnalité de s'exprimer dans ce travail.

Je remercie les différentes personnes qui m'ont aidé à forger une méthode d'analyse d'un problème et qui ont attiré mon attention sur les aspects de modestie et de réalisme dans mes rencontres avec ceux qui jour après jour travaillent à la bonne marche d'une entreprise.

Je remercie tout le personnel de la S.A. GLAVERBEL-MECANIVER qui n'a jamais refusé une entrevue, un dossier, une explication ou un conseil et plus particulièrement monsieur WATELET, directeur de la cellule planification, qui me dirigeait dans cette entreprise. Je pense aussi aux responsables des autres directions : industrielle, engineering, informatique, organisation, financière; de même qu'aux directeurs et adjoints des divisions productives de MOL et de GILLY.

Je remercie également tous les professeurs et assistants de l'Institut d'Informatique des Facultés Notre Dame de la Paix qui m'ont fait prendre conscience d'un esprit de collaboration et qui n'ont pas compté leurs efforts et leurs idées pour me faire comprendre la façon d'approcher la réalité. Je pense tout spécialement aux différents professeurs d'analyse et de gestion : messieurs François BODART, André CLARINVAL, Jacques DRABS, Roger GIGOT et Maurice GUILLAUME, ainsi que les différents membres de l'équipe "Grands Fichiers".

Je remercie aussi ceux qui m'ont permis d'assurer la rédaction de ce mémoire et spécialement mon épouse.

TABLE DES MATIERES

Introduction

Première partie. Les biens d'équipement d'une entreprise.

Chapitre I

L'importance des "biens" de l'entreprise dans sa survie

1. Identification des objectifs de l'entreprise
2. Le processus de planning
3. Le problème de l'efficience
4. La rigidité des plans de production
5. Programme de production à court, moyen et long terme
6. Le schéma

Chapitre II

Les "biens" d'une entreprise

1. Définition
2. Les informations concernant un "bien" de l'entreprise

Chapitre III

La démarche systémique

1. La définition du système informatique
2. La structure du système informatique

Chapitre IV

Le système informatique des biens d'équipement

1. Le système "Entreprise"
2. Le système "Biens d'équipement"

Deuxième partie. La structure logique d'une banque de données.

Chapitre I

Quelques définitions concernant les banques de données

1. Définition et but
2. Objectifs et contraintes d'une banque de données
3. Les étapes de mise en oeuvre d'une banque de données
4. Eléments nécessaires à la conception et à l'implémentation d'une banque de données

5. Le modèle relationnel

Chapitre II

Le modèle relationnel de SENKO (DIAM)

1. Introduction
2. Structures du Modèle des Ensembles d'Entités
3. Le Modèle d'Accès
4. Le Modèle de Codage des Accès
5. Le Modèle des Supports Physiques

Troisième partie. Conclusions.

Chapitre I

Paramétrisation des activités dans le système informatique

1. Introduction
2. Les paramètres d'une application : le problème
3. Description d'une banque de données
4. Description des Entrées et des Sorties
5. Paramétrisation de la phase
6. Paramètres d'une application

Chapitre II

Evaluation de notre travail

1. Notre méthode d'analyse
2. Le modèle relationnel
3. Les systèmes d'organisation et d'allocation des ressources de l'entreprise
4. Conclusions

ERRATA

- I.1. 6 Point 6. Ligne 3 : "Schéma I.1.1" au lieu de "Schéma 1.1".
- I.1. 7 Alinéa 3. Ligne 3 : "Dès" au lieu de "Dés".
- I.3. 3 Point 2.1. Ligne 6 : "A ces deux éléments" au lieu de "À ces trois sous-systèmes".
- I.3. 4 Ligne 1 : "Nous pouvons définir trois sous-systèmes qui fonctionnent en complète interdépendance" au lieu de "Ces trois sous-systèmes fonctionnent en complète interdépendance".
- Alinéa 1. Ligne 12 : "le sous-système informatique proprement dit" au lieu de "le sous-système informatique".
- I.4. 8 Dernière Ligne : "nous y situer" au lieu de "s'y situer".
- I.4.16 Dans le point Sous-application "Génération des chemins d'expansion". Phase Prévision. Ligne 1 : supprimer une fois "de la fonction".
- I.4.17 Ligne 8 : "d'en discerner" au lieu de "de discerner".
- I.4.33 Avant dernière ligne : "un entretien préventif" au lieu de "en entretien préventif".
- II.1. 9 Ligne 16 : "structure fonctionnelle ou unité fonctionnelle" au lieu de "structure fonctionnelle".
- II.2. 4 Alinéa 2. Avant dernière ligne : "les opérations" au lieu de "les opération".
- II.2. 5 Point 2.1. Alinéa 1. Ligne 6 : "membres" au lieu de "membre".
- Alinéa 2. Ligne 10 : "à une Valeur d'Attribut" au lieu de "à ces Valeurs d'Attributs".
- II.2.25 Ligne 3 avant la fin "définie" à la place de "définir".
- II.2.31 Point 4.4.4. 2^o façon d'indiquer la fin d'une collection, dernière ligne : "Valeur de la Finale" au lieu de "Valeur de la inale".
- II.2.33 Lignes 4,5 et 6 : "(Dans IA 3)" au lieu de "(Dans EA 2)".
- II.2.34 Ligne 8 : "chaîne - A" au lieu de "chaîne - a".
- Avant dernière ligne : "PE 2 suit immédiatement l'UBC de PE 2" au lieu de "PE 1 suit immédiatement l'UBC de PE 1".
- II.2.35 Ligne 2 : "UBC" au lieu de "BBC".

ERRATA (suite)

- III.1. 7 Dernière ligne : "des informations" au lieu de "de cette information".
- III.1. 9 Ligne 8 : "T = date de validité de l'Ensemble" au lieu de "T = date de validité de l'Entité".
- III.1.11 Ligne 1 : "caractériser" au lieu de "carctériser".
- III.1.12 Ligne 2 : "paramétrée" au lieu de "paramètrée".
Ligne 7 : "concerné" au lieu de "concernées".
- III.2. 2 Ligne 3 avant le point 1 : "d'évaluation" au lieu de "de évaluation".
Ligne 2 après le point 1 : "mérite" au lieu de "mérité".
- III.2. 3 Point 2.1. Ligne 4 : "ou un outil" au lieu de "ou outil".

INTRODUCTION

La complexité du monde où nous vivons nous fait perdre le sens réel des choses qui nous entourent tellement elles sont nombreuses. Cette multiplicité nous pousse à avoir sur notre environnement une vue restreinte de spécialiste.

Le travail que nous commençons se veut un essai modeste de maîtrise de cette complexité dans le domaine des informations.

Une entreprise poursuit différents buts souvent contradictoires. Ses activités s'appuient sur un ensemble d'informations : ses capacités, ses désirs, ses possibilités dans le monde qui l'entoure. La gestion intégrée d'une entreprise tend à prendre en considération l'ensemble des interactions fondamentales dont l'organisation d'une entreprise est le siège.

Nous venons de nous donner une contrainte importante dans la perception que nous devons avoir du monde réel. Cette vision devra être globale, c'est-à-dire la plus homogène et la plus générale possible, et se centrer sur les concepts d'activités et d'informations.

Notre préoccupation cherche non seulement à décrire une réalité mais à favoriser le dialogue entre divers responsables de l'entreprise. Nous pensons que ce dialogue est favorisé si chacun sait ce dont il parle et qu'il en parle d'une façon simple (ce qui n'entraîne pas l'absence de complexité). Comme le responsable de l'entreprise (responsable d'une activité) parle gestion intégrée, l'informaticien (responsable des informations) parle banque de données, supports de toutes les informations et relations existantes dans l'entreprise.

Nous avons cerner le centre d'intérêt de notre travail et chacun sait que pour rapprocher deux points de vue sur la réalité il faut pouvoir se définir des lignes de conduite grâce à des outils ou des modèles qui ne conservent de la réalité décrite que certaines facettes en vue d'objectifs précis. C'est pourquoi notre étude va s'efforcer de décrire un outil d'analyse des activités et un outil de description de banque de données en s'appuyant sur le domaine concret des biens d'équipement.

PREMIERE PARTIE

=====

LES BIENS D'EQUIPEMENT D'UNE ENTREPRISE

=====

- Chapitre I. L'importance des "biens" de l'entreprise dans sa survie
- Chapitre II. Les biens d'une entreprise
- Chapitre III. La démarche "systémique"
- Chapitre IV. Le système informatique des biens d'équipement

Chapitre I

L'IMPORTANCE DES "BIENS" DE L'ENTREPRISE DANS SA SURVIE

1. Identification des objectifs de l'entreprise
2. Le processus de planning
3. Le problème de l'efficience
4. La rigidité du plan de production
5. Programme de production à court, moyen et long terme
6. Le schéma

Chapitre I

L'IMPORTANCE DES "BIENS" DE L'ENTREPRISE DANS SA SURVIE1. Identification des objectifs de l'entreprise

Dans notre système économique, le succès de l'activité des entreprises est entièrement lié à l'équilibre qu'elles arrivent à maintenir entre les demandes des marchés et les produits ou les services rendus.

Cet équilibre s'exprime par un prix que le marché est prêt à payer pour le produit ou le service. Ce niveau de prix est influencé par une série de facteurs parmi lesquels nous retenons :

- le niveau de qualité du produit ou du service,
- la gamme de produits et de services,
- la capacité de satisfaire les besoins des clients.

Il est essentiel pour une entreprise de définir son point d'équilibre en déterminant la meilleure combinaison de moyens techniques, financiers et d'organisation en vue de satisfaire les besoins présents et futurs de l'environnement.

Ce concept d'équilibre doit être considéré comme dynamique et non statique, il doit être défini en termes de comportements prévisibles du client et de ressources présentes et potentielles de l'entreprise.

A cause de ce dynamisme, il est nécessaire de choisir continuellement des objectifs à terme et de faire les ajustements de planning nécessaires pour répondre à tous les changements de situation.

2. Le processus de planning

Le processus de planning est basé sur les étapes suivantes :

- définition des objectifs
- détermination des meilleurs moyens pour les atteindre
- planning des actions nécessaires
- exécution des actions nécessaires

- analyse des résultats et comparaison avec les objectifs (contrôle)
- révision du plan en fonction des résultats.

Le plus important dans ce processus est d'identifier le système d'organisation qui pourra mettre en oeuvre les ressources disponibles pour l'obtention des buts désirés.

3. Le problème d'efficience

Pour atteindre les objectifs, les ressources disponibles doivent être employées de la meilleure façon. Beaucoup d'entreprises ont difficile à trouver leur point d'équilibre parce que l'organisation est souvent inapte à résoudre ce problème d'allocation. Afin d'apporter une aide à la décision, nous allons considérer deux aspects concernant la réalisation des plans de production : - la rigidité de ces plans,

- la relation entre les plans à long, moyen et court terme.

4. La rigidité du plan de production

Le plan de production (1) à long et moyen terme consiste en l'étude de tous les facteurs influençant l'obtention des objectifs de production. Ces facteurs sont le travail, les usines, la demande, les méthodes, le temps, ... Cependant, les objectifs sont soumis aux aléas du temps et les plans de production doivent être suffisamment souples pour s'y adapter. En pratique, les moyens de production choisis à la lumière des objectifs initiaux sont incapables de faire cette adaptation. Dès lors le programme de production devient de plus en plus rigide et limité quant à sa capacité d'assumer les changements d'objectifs. Nous soulignons par là l'existence de points de non retour, d'où l'importance de prendre à temps les décisions d'adaptation.

(1) Nous utiliserons aussi les termes planning, planification, programme, système de production.

5. Programme de production à court, moyen et long terme

La planification de la production distingue deux niveaux :

- planning des disponibilités des moyens de production
- planning de l'activité productive.

Le plan à long et moyen terme doit, sur base de la définition des objectifs de l'entreprise, mettre en place les moyens de production qui seront capables de répondre à temps à la demande du marché.

Le planning de l'activité devra répondre en quantité et qualité aux désirs des clients.

Le point de départ de ces deux plans étant le soucis d'adapter la disponibilité des "biens" de l'entreprise aux besoins à long et moyen terme.

6. Le schéma

Nous avons essayé de visualiser les liens logiques existant entre les différentes étapes du planning de production.

Dans la première partie du schéma 1.1., la démarche débute par une prévision à long terme. Puis, lorsque les responsables ont décidé d'aller de l'avant, ils préparent le plan. L'échange d'expérience entre les différents départements de l'entreprise est d'une extrême importance à ce moment du processus de planification. Ces informations techniques, financières et commerciales doivent former un ensemble unique qui est dirigé vers le but à atteindre.

Les objectifs généraux étant ainsi identifiés, il faut préparer les sous-objectifs par département. La tâche consiste :

- à préparer les équipements, bâtiments,...
- à choisir les fournisseurs de matériels et de matières de production
- à rechercher en laboratoire les informations qui permettront le contrôle du processus de production

- à définir les objectifs qui devront être respectés une fois que toutes les informations seront disponibles.

L'étape suivante est la réalisation du programme. Les résultats de l'activité de mise en place des moyens de production (investissements) devront être comparés aux objectifs préétablis et influencer par une boucle de rétroaction (feed back) l'exécution du programme. Cette boucle pourra agir :

- sous l'impulsion des résultats de laboratoire qui prouvent l'inadéquation de certaines parties du plan,
- en fonction d'un coût beaucoup plus élevé que prévu.

Une autre donnée importante pour cette régulation est l'adéquation entre ce qui a été prévu et ce que le marché demande. Les changements dans la demande en termes de produits sont suffisants pour indiquer quels sont les besoins en moyens de production.

Cette régulation est génératrice de conflits qu'il s'agit de bien localiser. Elle préserve le caractère dynamique de l'équilibre entre les prévisions mises à jour et les objectifs initiaux. Dès lors, cette comparaison peut entraîner des modifications sur toutes les phases antérieures et parfois même sur les plans de l'entreprise.

Dans la seconde partie du schéma, l'activité de production sera régulée par deux boucles de rétroaction testant :

- l'adéquation entre les résultats de la production et le plan d'activités de la production
- l'adéquation de ces résultats avec les objectifs de la firme.

Lorsque nous avons souligné le fait de la rigidité des plans, nous avons relevé l'importance pour les responsables de prendre les décisions aux moments les plus opportuns. Si les boucles de rétroaction mises en place sont alimentées par des informations pertinentes en quantité et qualité, elles permettront aux responsables d'exercer le pouvoir décisionnel si important pour l'équilibre de la firme.

L'examen du "système de production", ses caractéristiques, son

degré de souplesse peuvent être d'un grand intérêt pour la définition des objectifs de l'entreprise. Nous trouvons souvent des responsables de production qui, au lieu de combiner les moyens existants en fonction des objectifs, défendent les innovations techniques modifiant les objectifs de l'entreprise. A l'opposé, les responsables des autres secteurs de la firme demandent et imposent des modifications de structure du "système de production" sans réaliser que ces changements impliquent des révisions dans les objectifs généraux de l'entreprise. L'inverse est vrai car la modification de certains objectifs de l'entreprise entraîne une réorientation parfois difficile du "système de production". Ces tensions internes gagnent à être connues des responsables de la firme afin de planifier avec le plus grand soin toutes les activités.

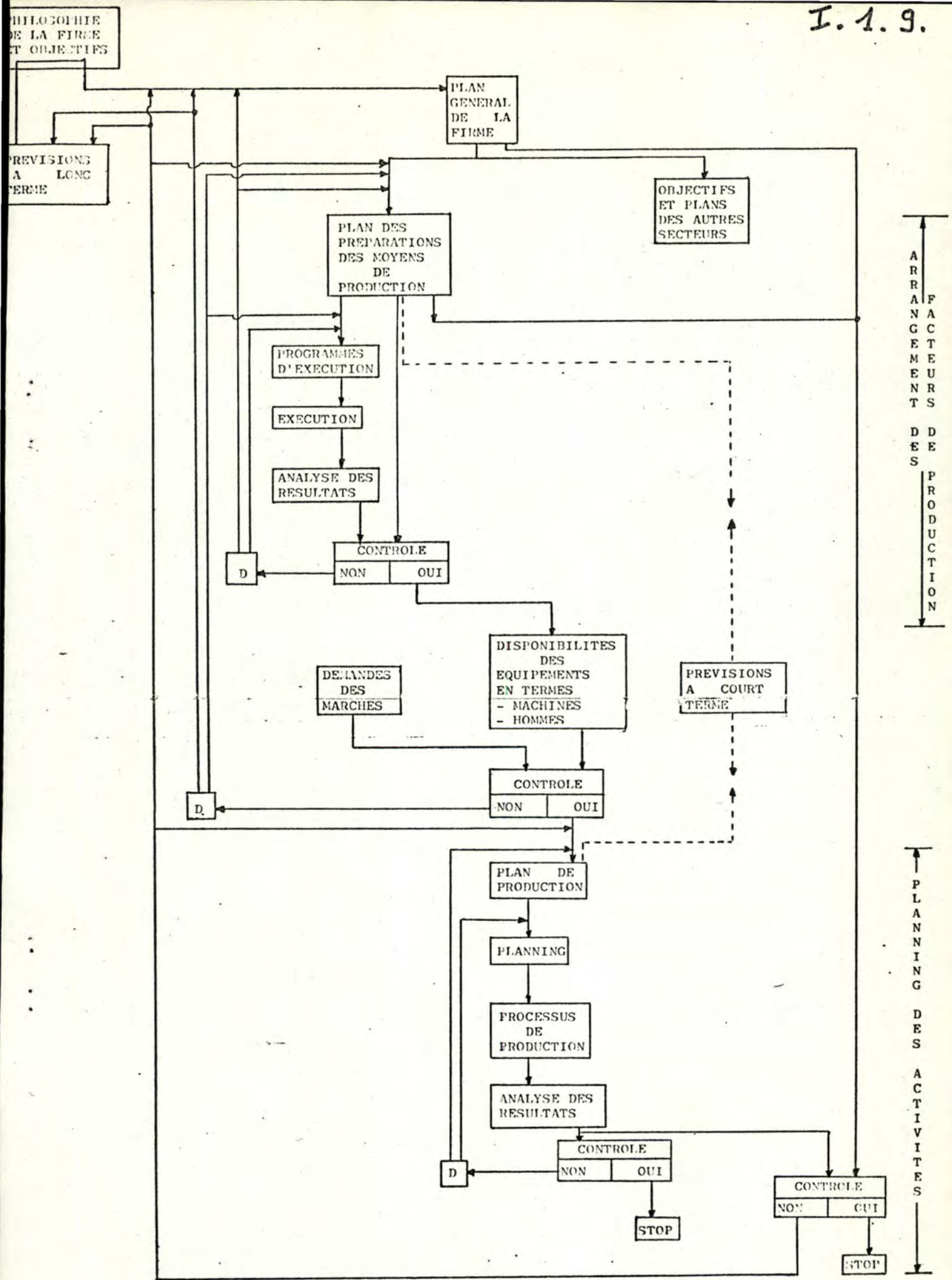


Schéma I.1.1.

Chapitre II

LES "BIENS" D'UNE ENTREPRISE

1. Définition
2. Les informations concernant un "bien" de l'entreprise

Chapitre II

LES "BIENS" D'UNE ENTREPRISE1. Définition

L'action d'une entreprise est de gérer des "biens" qui avec leurs caractéristiques propres, et réagissant entre eux, concourent à la réalisation des objectifs de l'entreprise.

Un bien est une entité physique, humaine ou abstraite sur laquelle l'entreprise exerce un contrôle. Un premier classement des biens pourrait être :

Biens personnes :

le personnel, les tiers avec lesquels l'entreprise a des relations industrielles ou commerciales.

Biens matériels :

les produits (matières premières, produits semi-finis, produits finis, produits commercialisés, etc...), les machines, matériels, les immeubles, en fait les biens meubles et immeubles au sens du droit, y compris les disponibilités monétaires.

Biens de structure :

les cellules de l'organigramme, les comptes de la comptabilité analytique,...

2. Les informations concernant un "bien" de l'entreprise

Un bien est associé à un ensemble d'informations.

- A un instant donné, un bien se trouve dans une situation et c'est en fait cette situation sur laquelle s'exerce le contrôle de l'entreprise.
- L'évolution de la situation d'un bien est le résultat d'une action ou d'une décision interne ou externe de l'entreprise. Elle correspond à un événement générateur d'informations. Les informations générées viennent modifier celles qui caractérisent la situation du bien.

- Un bien n'est défini que lorsque sont connues les caractéristiques nécessaires à sa gestion ou à son contrôle. Si chaque bien peut être identifié par un identificateur, nous pouvons lui rattacher toutes ses rubriques caractéristiques, celles qui permettent de le définir.

Puisque ces caractéristiques indiquent, à un instant donné, la situation dans laquelle se trouve le bien, nous aurons ainsi des ensembles de données de situation.

- Il est très intéressant de connaître les événements se rapportant à un bien, et d'en garder trace. Nous devons donc constituer des ensembles de données événements regroupées par type de biens.
- A partir d'une situation ancienne et d'un événement, nous obtenons la situation nouvelle d'un bien. Nous pensons que le chemin inverse est toujours valable, c'est-à-dire qu'à partir d'une situation et de l'événement qui l'a fait naître nous pouvons toujours retrouver la situation antérieure.
- A partir de la situation présente, nous pourrions prévoir la situation future d'un bien suite à un ensemble d'événements certains, aléatoires ou incertains.

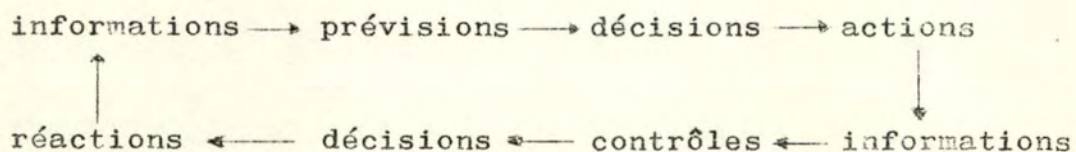
Aussi, comme un bien n'est contrôlable que lorsque nous connaissons les différents états qu'il a ou qu'il a eu et qu'il pourra avoir, c'est à dire qu'on connaît un historique de ses états, il a fallu rassembler ces états antérieurs.

- Enfin, le contrôle d'un bien dans l'entreprise n'a pas seulement de sens par rapport à ce bien mais aussi par rapport aux autres biens avec lesquels il est lié, ce que nous appellerons son environnement.

Il faut considérer les liaisons qui existent entre un bien et les autres biens qui constituent l'environnement dans lequel il évolue.

Dans ce travail, nous nous attacherons plus particulièrement aux informations associées aux biens meubles et immeubles d'une entreprise, sans y inclure les disponibilités financières. Nous désignerons aussi ces biens par les termes : "biens d'équipement" ou "équipement". La structure de ces informations devra porter à la fois sur les éléments conduisant à l'action et sur les probabilités qualitatives et quantitatives d'une réaction.

Nous pouvons définir la "gestion des équipements" sous forme d'une boucle où nous remarquons l'importance prise par le flux d'informations :



Chapitre III

LA DEMARCHE "SYSTEMIQUE"

1. La définition du système informatique
2. La structure du système informatique
 - 2.1. Le système informatique
 - 2.2. Les sous-systèmes
 - 2.2.1. Le sous-système "physique"
 - 2.2.2. Le sous-système de gestion
 - 2.2.3. Le sous-système informatique proprement dit
 - 2.2.4. L'environnement

Chapitre III

LA DEMARCHE "SYSTEMIQUE" (1)1. La définition du système informatique

Nous définirons un système comme étant "un ensemble d'entités reliées par des relations dynamiques. Ces entités concernent des êtres, des objets ou des concepts."

Un système possède les propriétés fondamentales suivantes :

- Il est complexe et diversifié mais demeure cohérent car la présence de chaque élément est justifiée par sa participation à la finalité du système.
- La cohérence du système résulte des relations qui existent entre les entités, elles le structurent.
- Il est décomposable en une hiérarchie de sous-systèmes interdépendants. Chaque sous-système est lui-même décomposable en unités vérifiant la définition et les propriétés fondamentales. Un système sera d'autant plus complexe et diversifié qu'il possède de niveaux de décomposition et de relations entre les éléments.
- Le système étudié s'intègre généralement lui-même dans une hiérarchie de systèmes.
- Le système est évolutif : les interdépendances dont il est le siège en font un organisme vivant.

La définition que nous avons donnée de l'équilibre de l'entreprise, nous amène à distinguer trois points de vue complémentaires :

- le système d'allocation des ressources,
- le système d'organisation et
- le système informatique.

(1) La terminologie employée dans ce chapitre est empruntée au cours d' "Analyse des systèmes informatiques de gestion" de monsieur François BODART, Institut d'Informatique, Facultés Notre Dame de la Paix, Namur, 1974.

Notre intérêt se portera sur le système informatique qui est constitué de l'ensemble des flux et fichiers (stocks) d'informations ainsi que des modèles de traitement de l'information qui décrivent le fonctionnement et l'état de l'organisme réel et de l'ensemble des flux et fichiers d'informations ainsi que des modèles de traitement de l'information associés aux processus de décision.

Le système d'allocation des ressources correspond à la perception de l'organisme sous l'angle économique. Il englobe l'ensemble des problèmes d'allocations des ressources à long, moyen et court terme.

Le système d'organisation définit les structures d'organisation efficaces assurant un fonctionnement cohérent des systèmes d'allocation des ressources et du système informatique.

Il est évident que les trois systèmes que nous venons de définir sont très interdépendants : d'une part, le système d'allocation des ressources définit à priori la structure du système informatique et du système d'organisation; d'autre part, ces derniers systèmes constituent des contraintes pour le premier, celui-ci ne peut atteindre à la cohérence et l'efficacité que s'il existe des systèmes informatique et d'organisation possédant eux-mêmes la cohérence et l'efficacité requise.

2. La structure du système informatique

2.1. Le système informatique

La définition du système informatique met en évidence deux types principaux d'éléments :

- les flux et fichiers associés aux "opérations" de l'entreprise
- les flux et fichiers associés aux processus de décision.

A ces trois sous-systèmes, nous ajouterons l'environnement considéré sous l'angle informatique.

Ces trois sous-systèmes fonctionnent en complète interdépendance :

- le sous-système de gestion fournit au sous-système "physique" des informations exprimant les directives de comportement;
- le sous-système "physique" procure un ensemble d'informations relatives à l'état du fonctionnement de l'organisme; à partir de celles-ci et des entrées propres au sous-système de gestion, celui-ci assure les contrôles, effectue les prévisions et prend les décisions. Celles-ci sont envoyées au sous-système "physique". La boucle est fermée.
- le sous-système informatique défini à priori par les deux premiers doit assurer les flux d'informations créés par eux.

L'objectif de structuration des sous-systèmes "physique" et de gestion consiste dans la mise en évidence de cellules d'activité. C'est un centre d'activités homogènes dans le temps et dans l'espace doté des ressources et pourvu des règles de comportement nécessaires à son fonctionnement.

La notion de cellules d'activité est fondamentale, elle définit les unités d'information.

Une unité d'information :

- est relative à une entité - être, objet ou concept - dont les propriétés sont définies par un ou plusieurs attributs
- prenant des valeurs suivant une base de temps déterminée.

Nous la considérons comme une unité logique, indépendante de son enregistrement physique, dont l'homogénéité des attributs et des valeurs qu'ils prennent, est fonction de son emploi.

Une unité d'information sera propre à une ou plusieurs cellules d'activité. La notion "Équipement" sera différente selon que l'on considère :

- l'entité "équipement" enregistrée dans la cellule "enregistrement des commandes d'investissements".
- l'entité "équipement" nécessaire à l'établissement de la facture interne, si le bien a été fabriqué par un des ateliers de la firme.

- l'entité "équipement" associée à la gestion technique (entretien, réparation).
- l'entité "équipement" utilisée dans la cellule "calcul de l'amortissement".
- l'entité "équipement" utilisée dans la cellule "prévision des accroissements de capacités de production.

Chacune de ces entités définira une unité d'information possédant ses propres attributs et une base de temps déterminée. Ainsi, la base de temps de l'unité d'information "équipement-facturation" sera quotidienne, de même que la base de temps de l'unité "équipement-entretien", celle de l'unité "équipement-amortissement" sera mensuelle et celle de l'unité "équipement-accroissement" serait annuelle.

2.2 Les sous-systèmes

2.2.1 Le sous-système "physique" correspond aux interactions de flux de biens et services.

Il inclut :

- les procédures physiques (processus physiques de production) et administratives (facturation, enregistrement commandes, procédures comptables, etc...), nécessaires à la transformation des flux de biens et services.
- les ressources (hommes, équipements,...) avec lesquelles sont réalisées ces opérations.
- ainsi que les lieux où sont effectuées ces opérations.

Dans le but de mettre en évidence les cellules d'activité du sous-système "physique", nous le structurerons en fonction des processus d'exécution. Nous distinguerons

- la nature des processus ou applications;
- la séquence temporelle d'exécution des processus, ceux-ci étant décomposables en phases.

La nature d'un processus ou application correspond à une nature d'activité bien définie.

La séquence d'exécution a pour but, notamment, de mettre en

évidence les cellules d'activité homogène. Elles seront associées aux phases.

2.2.2 Le sous-système de gestion est défini par la hiérarchie des processus de décision caractérisés par un cycle dynamique dont les éléments sont : la prévision, la décision et le contrôle. La hiérarchisation des objectifs étant nécessaire à la cohérence du comportement des cellules d'activité de ce sous-système, nous le structurerons en fonction de ce critère.

Nous distinguerons cinq niveaux hiérarchiques d'objectifs.

Les objectifs fondamentaux relèvent du pouvoir organisateur de l'entreprise (conseil d'administration, assemblée des actionnaires) et définissent essentiellement les conditions qualitatives de la survie de l'entreprise. Nous expliciterons l'objectif essentiel de survie par trois objectifs fondamentaux :

- rentabilité, exprimant la nécessité pour l'entreprise d'être rentable
- la définition d'une activité en fonction des besoins
- la finalité sociale de l'entreprise

Les objectifs déduits globaux associent des valeurs particulières aux objectifs fondamentaux. Ils sont définis aux niveaux supérieurs de gestion de l'entreprise.

Les objectifs déduits fonctionnels correspondent à la spécialisation des objectifs déduits globaux par la direction qui a charge la gestion des biens d'équipement de l'entreprise. Comme nous l'avons déjà spécifié au premier chapitre (figure 1), il s'agira de la direction de la production qui établira globalement et par division des objectifs d'accroissement des capacités de production, de renouvellement de celles-ci, d'accroissement de la productivité et de rentabilité des investissements.

Les objectifs de gestion qui correspondent à un horizon à moyen terme, alors que les précédents relevaient du long terme,

sont relatifs à la définition du programme d'activités et des budgets à moyen terme. Il s'agira de fixer les budgets d'investissements, les objectifs de plein emploi des capacités.

Les objectifs d'exécution définissent le comportement à court terme de l'entreprise. De ces objectifs seront dégagées les directives de comportement des cellules d'activité du sous-système "physique".

2.2.3 Le sous-système informatique proprement dit étant formé des fichiers de l'organisme et des procédures de mise à jour de ceux-ci, à priori, sa structure sera totalement définie par celle des deux autres sous-systèmes.

En pratique, cependant, il y aura une interaction profonde des structures, compte tenu des contraintes technologiques et financières portant sur la réalisation du sous-système informatique. Ces capacités limitées de traitement et de stockage ainsi que les modalités de traitement limiteront les possibilités de structuration des sous-systèmes "physique" et de gestion.

2.2.4 Il nous reste à compléter l'analyse en localisant les échanges d'informations avec l'environnement. Ceux-ci seront localisés, selon leur nature, soit en regard du sous-système "physique", soit en regard des différents niveaux du sous-système de gestion.

Chapitre IV

LE SYSTEME INFORMATIQUE DES BIENS D'EQUIPEMENT

1. Le système "Entreprise"
2. Le système "Biens d'équipement"
 - 2.1. La structure du système
 - 2.2. Schéma du système
 - 2.3. Nomenclature du sous-système "Plan de croissance"
 - 2.3.1. Application "Fixation des objectifs fonctionnels"
 - 2.3.2. Application "Fixation des objectifs de gestion"
 - 2.3.3. Application "Fixation des objectifs d'exécution"
 - 2.4. Résumé de la nomenclature du sous-système "Plan de croissance".
 - 2.5. Nomenclature du sous-système "Investissements décidés et en cours"
 - 2.5.1. Application "Fixation des objectifs d'exécution"
 - 2.5.2. Application "Exécution d'un investissement"
 - 2.6. Résumé de la nomenclature du sous-système "Investissements décidés et en cours"
 - 2.7. Nomenclature du sous-système "Potentiel technique et économique existant dans l'entreprise"
 - 2.7.1. Application "Fixation des objectifs fonctionnels"
 - 2.7.2. Application "Fixation des objectifs de gestion"
 - 2.7.3. Application "Fixation des objectifs d'exécution"
 - 2.7.4. Application d'exécution
 - 2.8. Résumé de la nomenclature du sous-système "Potentiel technique et économique existant dans l'entreprise"

Chapitre IV

LE SYSTEME INFORMATIQUE DES BIENS D'EQUIPEMENT1. Le système "Entreprise"

La méthode d'analyse "systémique", que nous venons de décrire, nous laisse espérer qu'elle fournira des moyens pour l'étude et le contrôle de réalités complexes. Elle cherche à dégager une stratégie d'approche du réel, utilisable dans une multitude de cas spéciaux. De la sorte, elle nous donne l'espoir d'une méthode essentielle pour attaquer les difficultés dues à la complexité interne du système "Entreprise" et des sous-systèmes qui le composent.

SENCUILLEZ définit l'entreprise comme "un système dynamique ouvert, contrôlé par un centre de décision porteur d'un projet et ayant pour but le maintien de la structure d'ensemble. Ce système est constitué de sous-systèmes ayant les caractéristiques suivantes :

- un sous-ensemble d'offre et de demande de biens et services;
- un sous-ensemble technologique ordonné par des biens et des processus;
- un sous-ensemble organisé de personnes;
- un sous-ensemble de circuits financiers;
- un sous-ensemble de droits et obligations.

"Chaque partie, ayant comme but le maintien de la structure de l'ensemble par rapport à l'environnement et en fonction du système entier, doit concourir à la réalisation des trois objectifs suivants :

- production;
- répartition du revenu;
- aménagement de la source de revenus".

Cette définition nous propose une vision du réel "Entreprise", nous pourrions opter pour d'autres divisions du système :

- soit celle s'appuyant sur les grandes fonctions de l'entreprise
 - production
 - achats
 - ventes
 - recherche

- finances
- personnel

Cette vision est moins agrégée que celle de SENOUILLEZ.

- soit celle proposée au chapitre deux s'appuyant sur la distinction entre les biens de l'entreprise;
- ou celle reposant sur la séparation en sous-système d'organisation, sous-système d'allocation des ressources et sous-système informatique.

Nous avons déjà pris l'option de nous intéresser au seul sous-système informatique de l'entreprise puisque tel est le but de notre travail et nous opterons ici, pour la découpe en sous-systèmes d'après les fonctions parce qu'il nous semble mieux répondre à la perception qu'ont les responsables de leur entreprise.

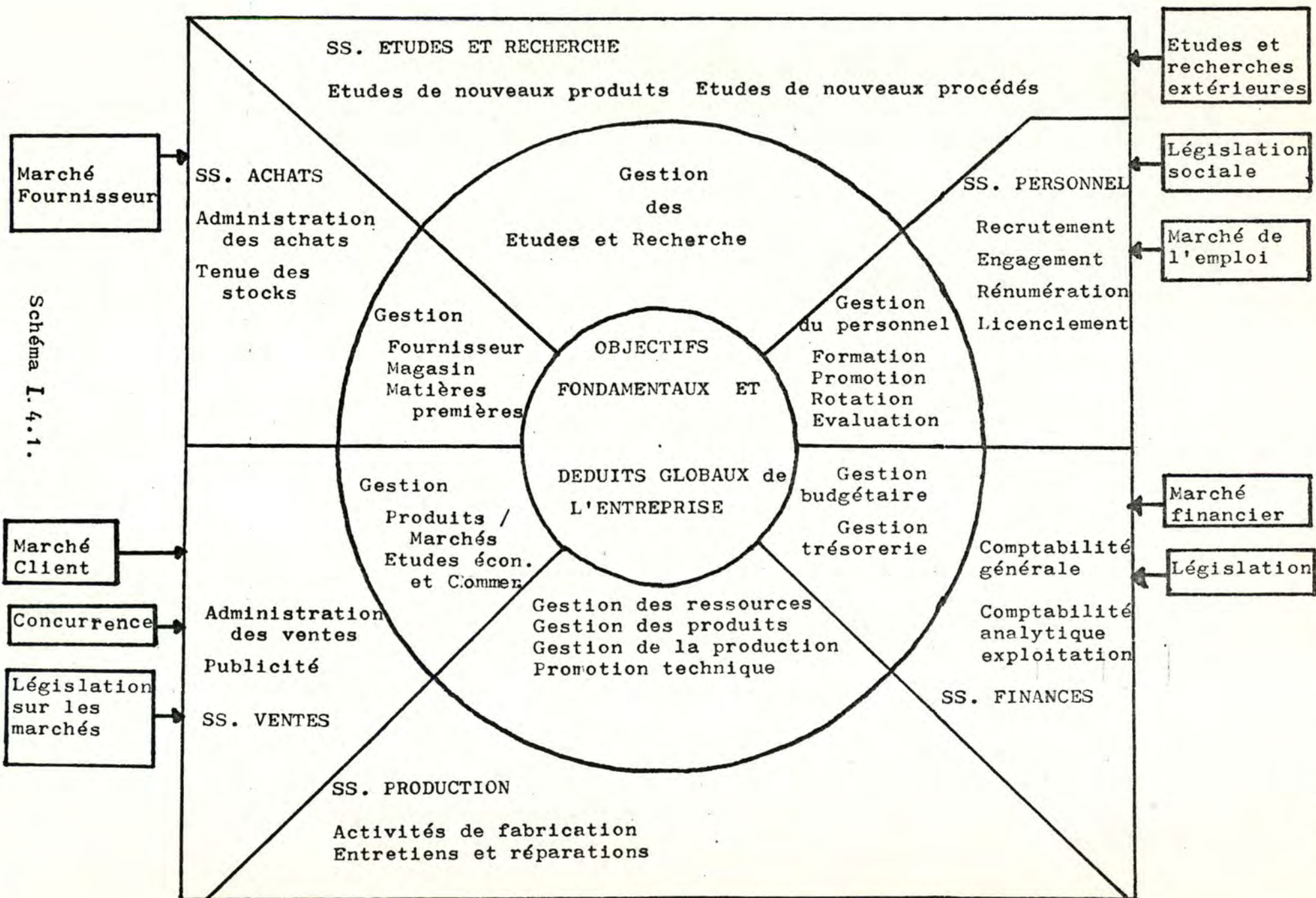
Chacune de ces fonctions (sous-systèmes) peut être présentée en lui appliquant la division conceptuelle entre sous-système "physique" et sous-système de gestion (Schéma I.4.1.).

Notre but n'est pas d'expliquer les différentes divisions de cette maquette mais d'y situer le système des biens d'équipement dans une optique de gestion intégrée.

Nous avons mis en évidence dans le premier chapitre l'importance du système d'information de la production qui constitue un plan de croissance logique et méthodique permettant à une entreprise industrielle d'avoir une meilleure emprise sur les hommes, les machines, les produits et par là une meilleure gestion financière.

Dans notre découpe en sous-systèmes fonctionnels, nous avons confié la gestion financière à la fonction "finances" et la gestion du personnel à la fonction "personnel". Il reste donc à la fonction "production" les deux moyens : machines et produits.

Ces moyens de production "peuvent être regroupés par types de moyens de production (sections homogènes), ou par types de produits (lignes de production). Il existe aussi des solutions intermédiaires.



"L'atelier organisé en sections homogènes de fabrication ou de montage travaille habituellement sur des séries discontinues de produits très variés dont chacun va de section en section selon une gamme de fabrication qui lui est propre. Le grand nombre de sections ou postes de charge, la diversité des gammes de production et la multitude des ordres de fabrication en cours ou prévus rendent très complexe les problèmes de planification et d'ordonnancement. Dans ces conditions, le cycle de production est en général relativement long ce qui correspond à des immobilisations importantes en travaux en cours. Par contre le regroupement de moyens de production d'un certain type en même lieu permet une meilleure utilisation des moyens.

"Au contraire, une ligne de production travaille généralement de manière presque continue pour la fabrication ou le montage d'un produit ou d'une famille de produits; tous les moyens de production nécessaires pour ce produit sont regroupés et placés, en principe, conformément à la séquence des opérations à effectuer. Dans ce cas, la fabrication d'un produit s'écoule régulièrement d'un moyen de production au suivant, à l'intérieur de la ligne, sous les yeux d'un responsable unique. Ceci simplifie beaucoup la gestion de la production, par rapport à l'organisation en sections homogènes et permet un cycle de production relativement court, donc des investissements en travaux en cours relativement faibles." (1)

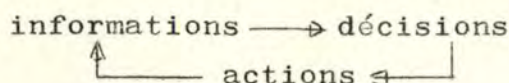
Le système d'information et de gestion de la production doit permettre de considérer les problèmes de planification des lignes de production, aussi bien que ceux, plus complexes, des sections homogènes.

Cette présentation de la fonction de production nous permet d'y distinguer deux sous-systèmes. Le premier concerne "les produits". Le second est centré sur les "biens d'équipement".

Nous attirons l'attention sur le fait que nous restreignons l'ensemble des biens d'équipement aux seuls biens liés à la production. Nous excluons de cet ensemble les biens liés aux fonctions commerciales (achats et ventes). Nous verrons par la suite que le système informatique des biens d'équipement sera assez souple pour intégrer facilement les informations définies dans ces fonctions.

En résumé, après avoir décrit la réalité dans les deux premiers chapitres, nous avons opté pour une méthode d'analyse qui considère la réalité comme un ensemble de systèmes. Nous avons défini ces systèmes en nous appuyant sur les caractéristiques suivantes :

- un système informatique est une boucle du type



- un système est un ensemble doté de propriétés particulières
- un système est une vision du réel. Nous avons choisi de prendre le point de vue des responsables de l'entreprise.

Parmi les systèmes composants l'entreprise, nous venons de situer celui qui va être le centre de notre intérêt, celui des équipements.

2. Le système "Biens d'équipement"

2.1. La structure du système

Nous allons définir la nomenclature d'un système.

Nous considérons le système des biens d'équipement de la production.

Nous diviserons ce système en trois sous-systèmes. Le critère présidant à cette division concerne la séquence d'existence des biens.

- les non-existants (soit en projet, soit détruits)(plan de croissance)
- les en cours de réalisation (investissements décidés et en cours de réalisation)
- les existants (potentiel technique et économique existant dans l'entreprise)

La définition de ces sous-systèmes résulte d'un critère d'homogénéité assurant une intégration étroite entre des procédures "physiques" et des procédures de gestion. Afin d'identifier les unités d'information, nous appliquerons à l'étude d'un sous-système la dissociation entre sous-système "physique" et sous-système de gestion.

Une application correspond à un ensemble d'activités homogènes exercées dans le cadre d'un sous-système. L'homogénéité tient essentiellement à la permanence (continuité) dans le temps de l'exécution des activités.

Nous pouvons discerner dans une application différentes phases. Une phase est un élément d'une application caractérisé par une unité dans le temps (périodicité et à partir d'un lot fixe d'informations) et dans l'espace (réalisée dans une cellule d'activité).

D'autres critères de découpe en sous-systèmes étaient possibles :

- D'après le type d'investissement qui fait exister le bien :
 - maintien
 - croissance
 - recherche
 - réduction des coûts
 - sociaux
 - autres
- D'après le type de procédure d'octroi des crédits :
 - budget investissement industriel
 - budget investissement administratif
 - budget usine
 - budget entretien extraordinaire
 - budget réparation entraînant un arrêt de l'activité productive
 - budget réparation n'entraînant pas un arrêt de l'activité productive
- D'après la valeur des équipements
- D'après le type de section où l'équipement est affecté
 - production
 - auxiliaire

- commerciale
- administratif
- autres

- D'après le critère d'existence

Nous avons choisi ce dernier critère qui nous semble moins favoriser une procédure spéciale, un moment précis et trop restreint ou une caractéristique trop particulière d'un bien d'équipement.

2.2. Schéma du système "Biens d'équipement"

Avant d'étudier le système, nous présentons celui-ci sous la forme du schéma I.4.2 afin de pouvoir à tout moment s'y situer.

SYSTEME	SOUS-SYSTEME	APPLICATION	SOUS-APPLICATION
BIENS D' EQUIPEMENT	PLAN DE CROISSANCE	FIXATION DES OBJECTIFS FONCTIONNELS	FIXATION DU TYPE DES PROJETS ELABORATION TECHNIQUE D'UN PROJET ELABORATION FOURNITURES D'UN PROJET ELABORATION GESTION D'UN PROJET GENERATION DES SYNTHESES DES PROJETS GENERATION DES CHEMINS D'EXPANSION CONTROLE DU PLAN DE CROISSANCE DE LA PRODUCTION
		FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	PROGRAMME DE REALISATION TECHNIQUE PROGRAMME DE REALISATION DES FOURNITURES PROGRAMME DE REALISATION MAIN D'OEUVRE PROGRAMME DE REALISATION FINANCIERE CONTROLE DES PLANS DE REALISATION DECISION DE MODIFICATIONS AUX PLANS DE REALISATION
	INVESTISSEMENTS DECIDES ET EN COURS	FIXATION DES OBJECTIFS D'EXECUTION	OBJECTIFS AVANCEMENT TECHNIQUE OBJECTIFS PERSONNEL OBJECTIFS DE REALISATION DES FOURNITURES OBJECTIFS D'ENGAGEMENTS FINANCIERS OBJECTIFS CHEF DE PROJET CONTROLE DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE CONTROLE DE L'EMPLOI DE LA MAIN D'OEUVRE CONTROLE DES FOURNITURES CONTROLE FINANCIER CONTROLE PAR LE CHEF DE PROJET DECISION DU CHEF DE PROJET
	POTENTIEL TECHNIQUE ET ECONOMIQUE EXISTANT DANS L'ENTREPRISE	EXECUTION D'UN INVESTISSEMENT	CREATION OU REAJUSTEMENT DES CAPACITES D'UN CENTRE DE FRAIS SUPPRESSION D'UN CENTRE DE FRAIS
		FIXATION DES OBJECTIFS FONCTIONNELS	ELABORATION TECHNIQUE D'UN PROJET ELABORATION FOURNITURES D'UN PROJET ELABORATION GESTION D'UN PROJET GENERATION DES SYNTHESES DES PROJETS
		FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	PROGRAMME DE REALISATION TECHNIQUE PROGRAMME DE REALISATION DES FOURNITURES PROGRAMME DE REALISATION MAIN D'OEUVRE PROGRAMME DE REALISATION FINANCIERE CONTROLE DES PLANS DE REALISATION DECISION DE MODIFICATIONS AUX PLANS DE REALISATION ORDONNANCEMENT
		FIXATION DES OBJECTIFS D'EXECUTION	GESTION DES ATELIERS CONTROLE DU MATERIEL
		ENREGISTREMENT DES EMPLOIS DIVERS DES EQUIPEMENTS	INVENTAIRE DES PIECES DE RECHANGE UTILISATION PRODUCTIVE DES EQUIPEMENTS AMORTISSEMENT DES EQUIPEMENTS ENTRETIENS, REPARATIONS ET CHANGEMENTS TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS

2.3. Nomenclature du sous-système "Plan de croissance"

Rappelons que notre but est de faire apparaître les unités d'information et les cellules d'activité qui les traitent.

Dans le premier chapitre, nous avons souligné l'importance de la planification des disponibilités dans la fonction de production. Nous avons insisté sur le fait que dans une entreprise les objectifs sont multiples. Chaque homme, chaque fonction ont des objectifs spécifiques. Dans cette variété, un équilibre se trouve généralement au prix de conflits et de sanctions. Ceci implique que

- la fixation des objectifs n'est pas le fait d'une seule personne
- le plan s'adresse à plusieurs niveaux de gestion et par là requiert des préoccupations sur des horizons temporels différents.

Dans le schéma I.4.1, nous relevons la place centrale qu'occupent les activités de gestion dont le but est notamment de fixer les objectifs fondamentaux et déduits globaux de l'entreprise. Ces activités ne sont pas propres à une fonction particulière mais elles définissent les objectifs à atteindre par ces différentes fonctions dans un avenir souvent éloigné.

A partir des ressources de l'entreprise en équipements, produits, marchés, hommes et structures et en fonction de l'environnement économique dans lequel la firme doit se mouvoir, les responsables fixent des objectifs fondamentaux en termes de rentabilité, de survie et d'aspect social de l'entreprise. Ils déduisent de ces objectifs les objectifs globaux qui seront exprimés en volumes d'activités à obtenir des différentes fonctions et par là en unités de capacité qu'elles devront être prêtes à fournir. Il s'agit donc de définir un plan de croissance de l'entreprise et il ne peut se définir à priori par une séquence d'investissements déduite des objectifs à long terme de l'entreprise. En effet, nous considérons qu'un chemin de croissance se définit par une stratégie mais aussi que les objectifs visés et donc les investissements à mettre en

oeuvre annuellement dans le cadre de cette stratégie sont conditionnés par la structure actuelle de l'entreprise et par ses réalisations. Chaque fonction devra proposer diverses possibilités de croissance (marchés, équipements, financement, personnel et recherches). Ces propositions seront regroupées et coordonnées afin de permettre aux responsables un choix parmi les diverses possibilités d'un chemin particulier répondant à la stratégie qu'ils se sont choisie.

Le sous-système "Plan de croissance" a pour but la réalisation des objectifs à long terme, il s'exprime par le choix des investissements annuels à réaliser. Ce choix exprime la rencontre entre les objectifs globaux et les résultats d'études et de recherches au sein de la fonction de production exprimés dans différents dossiers de projets. Ces études et recherches sont elles-mêmes planifiées.

Remarquons qu'en ayant situé le système des biens d'équipement dans la fonction de production, nous excluons les biens résultant d'investissements commerciaux et administratifs.

Dans le chapitre trois, nous avons exposé les trois divisions d'un système informatique ("physique", gestion et informatique proprement dit).

Nous allons donner quelques lignes de conduite pour mieux définir ces sous-systèmes conceptuels. Rappelons que cette distinction est importante car le critère d'une application et d'une phase en dépend. En effet, le principe de hiérarchisation des objectifs est aux activités de gestion ce que les principes de nature et de séquence temporelle des activités sont aux activités d'exécution. Nous examinerons dans une autre partie de ce travail la structuration du sous-système informatique proprement dit.

Nous définirons une activité de gestion comme étant un ensemble d'activités soit de prévision, soit de contrôle ou de décisions exercées par les responsables en vue de définir et d'atteindre les objectifs à court, moyen et long terme de l'entreprise. Nous

distinguerons dans chacune des activités les trois phases suivantes :

- ANALYSE recherche et préparation des informations pour la phase suivante
- ACTION qui peut être de trois types
 - prévision (toutes les activités de planification)
 - décision (choix et optimisation)
 - contrôle (étude des écarts, leurs causes et les actions correctives possibles)
- IMPLEMENTATION définit les informations traitées dans la phase précédente afin de les restituer au circuit informatique du sous-système.

Une activité d'exécution sera celle qui fait passer l'entreprise d'un état à un autre. Ces passages d'états sont enregistrés en comptabilité générale et/ou en comptabilité analytique d'exploitation.

Nous allons considérer la nature des activités et la séquence temporelle des procédures du sous-système "Plan de croissance" afin de dégager les applications et les phases de la nomenclature informatique.

- Les responsables de la production et des méthodes peuvent dégager la typologie des projets d'investissements nécessaires pour la réalisation des objectifs globaux.
- La fonction de production qui a été consultée pour la mise au point des objectifs fondamentaux et déduits globaux va chercher à élaborer dans le cadre qui lui est fixé un ensemble de projets avec variantes.
- Les projets seront remis aux responsables qui pourront modifier éventuellement les objectifs et
- établir un programme
- optimisé d'investissements.

Les interactions avec le sous-système à moyen terme "Investissements décidés et en cours" pourront amener des révisions du plan de croissance jusqu'à ce que l'investissement soit terminé.

Il nous faut maintenant examiner comment s'élabore le dossier d'un projet et de ses variantes.

- Un projet d'investissement est constitué de l'ensemble des informations concernant les moyens techniques et humains nécessaires pour réaliser un objectif défini à la fonction de production dans le cadre du plan de croissance. Face à un tel objectif, il faut envisager toutes les solutions techniquement réalisables. Ce sont les variantes d'un projet. La recherche des variantes est fondamentale. Le calcul économique aide à choisir la meilleure variante parmi celles que les techniciens auront conçues, il ne permet pas d'en concevoir de nouvelles. La rentabilité de l'entreprise repose autant sur l'ingéniosité des solutions techniques proposées que sur les méthodes de choix des investissements.
- L'établissement de la rentabilité se fera sur base des économies réalisées, des dépenses supplémentaires et des recettes espérées par rapport à une situation de référence (nouvelle ou existante) ou par rapport à une des variantes du projet prise comme référence.
- Evolution des prix. Dans le calcul des recettes et des dépenses, on distinguera les facteurs dont les coûts évolueront de façon différente dans le temps (salaires, énergie, matériel,...). On appliquera ensuite à chacun de ces facteurs son taux de croissance propre compte tenu de l'érosion monétaire.
- Echancier d'exécution.
- Echancier des dépenses et recettes.
- Etablissement des durées de vie : technique - du produit fabriqué avec le matériel - du procédé de fabrication où l'équipement sera inséré - économique.
- Ramener le calcul du critère économique sur une période commune.

Il ressort de l'analyse du sous-système "Plan de croissance" un ensemble d'activités de prévision (plans) et de décision (choix de différents projets restant dans le cadre des objectifs globaux),

ainsi que des activités de contrôle. Il s'agit donc essentiellement d'un sous-système de gestion dont le référentiel est le plan de croissance. La portée temporelle du référentiel (long terme) explique pourquoi nous allons distinguer des applications aux niveaux fonctionnel et de gestion. Cette portée temporelle aura son importance lorsque nous devrons rassembler toutes les informations du système informatique en un ensemble que nous appellerons "banque de données". Il est aussi nécessaire de rattacher les phases au référentiel exprimé en termes d'objectifs afin de s'assurer que toutes les informations ont bien été saisies (tout objectif devra être prévu, décidé et contrôlé). Dans le sous-système physique la séquence spatio-temporelle des phases n'admettant aucune rupture logique dans le traitement de l'information à l'intérieur d'une application, elle nous assure une perception complète d'un flux d'information particulier. Nous allons maintenant décrire les applications du sous-système.

2.3.1. Application "Fixation des objectifs fonctionnels"

Il s'agit de proposer aux responsables du niveau supérieur un ensemble de projets et de variantes (sous-objectifs à réaliser en vue de l'obtention des objectifs globaux) répondant aux souhaits qu'ils ont exprimés.

Sous-application "Fixation du type des projets"

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phase Analyse. | Il s'agit de rassembler les informations en provenance des fonctions "personnel", "commerciales" (achats et ventes), "recherche" et "finances", |
| Phase Prévision. | afin de les confronter aux exigences des objectifs globaux
et de dégager les différents types d'investissement (croissance, maintien, amélioration,...) qui devront être mis en oeuvre par la fonction de production. |
| Phase Implémentation. | Ceci se traduit par une demande d'études de projets globaux par type avec contraintes de |

temps, de coûts, de rentabilité, de personnel et de type d'équipement à mettre en place, à renouveler ou à réviser. Seuls les investissements de croissance sont considérés dans ce sous-système. Les autres investissements sont pris en charge par le sous-système traitant les biens d'équipement existants.

Sous-application "Elaboration technique d'un projet"

Dans cette sous-application, de même que dans les deux suivantes, nous groupons l'ensemble des activités qui devront définir un projet depuis sa demande jusqu'à son approbation et son insertion dans le plan de croissance ou bien jusqu'à son rejet ou sa mise en attente. Pour ces trois sous-applications, nous citons les informations qui seront implémentées. Les phases d'analyse sont essentiellement constituées de consultations, d'études, d'expérimentation et de visites. Les phases d'action sont des prévisions (planification et schématisation).

"Projet défini par le groupe technique"

- schéma des équipements.
- schéma de l'arrangement et de la connexion des équipements dans l'usine.
- spécifications pour la construction et dessins.
- spécifications et instructions des vendeurs.
- besoins en matériel.
- budget nécessaire.
- schéma général du projet.

Sous-application "Elaboration fournitures d'un projet"

"Projet défini par le groupe chargé de la fourniture des biens"

- les ordres d'achat nécessaires.
- instructions de transport.
- équipements principaux et secondaires
- matériels et outillages.

Sous-application "Elaboration gestion d'un projet"

"Projet défini par le responsable du projet"

- cellule de gestion du projet.
- période de temps prévue avant l'exécution pour la réalisation d'un cahier des charges.
- résultats de négociations avec d'éventuels fournisseurs.
- les contrats qui devront être signés.
- les assurances qui devront être prises.
- les approbations à obtenir des autorités locales.
- la main d'oeuvre interne et ses qualifications.
- la main d'oeuvre externe et ses qualifications.
- plans généraux de la construction ou mise en place.
- données sur le coût de mise en activité.

Sous-application "Génération des synthèses des projets"

Phase Analyse. A partir des différents projets et de leurs variantes, les responsables de la production

Phase Prévision. vont élaborer différents échéanciers annuels.

Phase Implémentation. Ils pourront rédiger par projet une synthèse.

Sous-application "Génération des chemins d'expansion"

Phase Analyse. A partir des synthèses des projets et de leurs variantes, ainsi que des actions menées conformément aux décisions antérieures,

Phase Prévision. les responsables de la fonction de la fonction décriront plusieurs chemins d'expansion

Phase Implémentation. qu'ils soumettront aux responsables des objectifs globaux sous la forme de "Graphes proposés d'expansion".

C'est au niveau des objectifs déduits globaux que se décidera le chemin d'expansion (plan de croissance) sur base des différentes propositions des diverses fonctions.

Sous-application "Contrôle du plan de croissance de la production"

Phase Analyse. Rassemblement des informations en provenance des autres fonctions et des sous-systèmes

"Investissements décidés et en cours" et

"Potentiel technique et économique existant dans l'entreprise", de même que celles se rapportant aux prévisions composant le chemin de croissance.

Phase Contrôle.

Les informations récoltées dans la phase précédente sont comparées au plan de croissance afin de détecter les écarts par rapport aux prévisions initiales, de discerner les causes externes et internes à la fonction et de revoir soit le plan de réalisation du chemin de croissance, soit le chemin de croissance lui-même

Phase Implémentation. en proposant de nouvelles variantes au niveau supérieur.

Nous ne rechercherons pas à illustrer toutes les phases que nous venons de décrire par le détail de leurs unités d'information. Il est bon cependant d'illustrer une de ces entités.

Une phase peut être décomposée en différentes fonctions. Les fonctions sont des actions constitutives de l'unité d'information. Dans la nomenclature du système informatique de l'entreprise, nous distinguerons cinq fonctions :

- initialisation.
- consultation.
- calcul (dans un sens très large).
- écriture.
- clôture.

Ces cinq types de fonction ne sont pas nécessairement présents dans chaque phase. Nous retiendrons qu'une fonction s'applique sur une rubrique, elle-même composée d'un ou plusieurs mots. Les informations sont formatées par un document standard servant de support aux résultats des fonctions.

Nous prendrons comme exemple l'unité "Synthèse d'un projet" dérivée de la Phase Implémentation de la sous-application "Génération des synthèses des projets". Nous décrirons les rubriques et les mots qui y sont inclus. Rappelons les termes que nous utilisons afin de bien cerner notre démarche.

Une entité d'information est un ensemble structuré et complexe représentant un point de vue homogène sur une réalité dans le cadre d'une application.

Cette structure est composée de rubriques : ensemble de mots intervenant comme entrée, sortie et résultat intermédiaires d'une fonction informatique.

Un mot est un concept élémentaire et indivisible puisé dans un répertoire propre à l'entreprise (classe 1),

ou bien un concept construit dans une phase afin de permettre la bonne réalisation d'une fonction (classe 2).

Rubrique 1. Description du projet.

- usine. (cl. 1)
- produit concerné. (cl. 1)
- désignation du projet. (cl. 1)
- type du projet. (cl. 1)
- objectifs. (cl. 1)

Rubrique 2. Description des variantes.

- variante 1 - désignation de la variante. (cl. 1)
- différences avec le projet. (cl. 2)
- ...
- variante n.

Rubrique 3. Echancier du projet par année.

- achats terrains (cl. 2)
- bâtiments (cl. 2)
- équipements (cl. 2)
- frais engineering (cl. 2)
- frais d'installation (cl. 2)
- type d'amortissement fiscal (cl. 1)
- durée de l'amortissement (cl. 2)
- valeur résiduelle (cl. 2)

Rubrique 4. Echancier des variantes par année.

- idem que rubrique 3.

Rubrique 5. Coûts variables de production par année pour le projet.

- taux d'augmentation des salaires (cl. 1)
- taux d'augmentation des frais industriels (cl. 1)
- (effet de productivité)

- salaires (cl. 2)
- frais industriels (cl. 2)
- taux d'augmentation de la matière première (cl. 1)
- dépenses en matières premières (cl. 2)
- Rubrique 6. Coûts variables de production par année pour les variantes.
- idem que rubrique 5.
- Rubrique 7. Frais fixes d'exploitation par année pour le projet.
- taux d'augmentation des frais d'entretien (cl. 1)
- des frais généraux (cl. 1)
- des appointements (cl. 1)
- entretien et réparation des bâtiments et des équipements (cl. 2)
- frais généraux (cl. 2)
- appointements (cl. 2)
- Rubrique 8. Frais fixes d'exploitation par année pour les variantes.
- idem que rubrique 7.
- Rubrique 9. Bénéfice d'exploitation.
- Le bénéfice d'exploitation se traduit par la vente de la production accrue par un investissement de croissance ou par une production a meilleur coût résultant d'investissements d'amélioration ou de renouvellement (cl. 2)
- Rubrique 10. Bénéfice d'exploitation pour les variantes.
- idem que la rubrique 9.
- Rubrique 11. Impôts par année sur le projet.
- taux de l'impôt (cl. 1)
- différence brute d'exploitation (cl. 2)
- amortissements (cl. 2)
- revenu imposable (cl. 2)
- montant de l'impôt (cl. 2)
- Rubrique 12. Impôts par année sur les variantes.
- idem que rubrique 11.
- Rubrique 13. Variation du fond de roulement par année pour le projet.
- taux d'augmentation des liquidités disponibles dans

- l'entreprise en fonction du chiffre d'affaires (cl. 2)
 - durée du crédit client (cl. 1)
 - valeur produite en stock (cl. 2)
 - crédit client (cl. 2)
 - liquidités financières (cl. 2)
 - variation du fond de roulement d'une année à l'autre (cl. 2)
- Rubrique 14. Variation du fond de roulement par année pour les variantes.
- idem que rubrique 13.
- Rubrique 15. Tableau de synthèse par année pour le projet.
- taux d'actualisation (cl. 1)
 - recettes d'exploitation (cl. 2)
 - dépenses d'exploitation
 - variables (cl. 2)
 - fixes (cl. 2)
 - différence brute (cl. 2)
 - impôts (cl. 2)
 - cash flow d'exploitation (cl. 2)
 - investissements
 - physiques (cl. 2)
 - fond de roulement (cl. 2)
 - cash flow net (cl. 2)
 - cash flow net actualisé (cl. 2)
 - totaux par poste (cl. 2)
- Rubrique 16. Tableau de synthèse par année des variantes.
- idem que rubrique 15.
- Rubrique 17. Critères de décision pour le projet.
- taux d'enrichissement du capital (cl. 2)
 - taux de rentabilité interne (cl. 2)
 - durée de remboursement (cl. 2)
- Rubrique 18. Critères de décision pour les variantes.
- idem que rubrique 17.

Rubrique 19. Critères de décision comparés pour le projet et les variantes. (cl. 2) (1)

Les fonctions qui devront être opérées seront les suivantes :

- consultation d'un projet et de ses variantes pour les rubriques 1 à 14.
- calcul et écriture des échéanciers pour les rubriques 3 et 4.

des coûts variables	rubriques 5 et 6.
des frais fixes	rubriques 7 et 8.
du bénéfice	rubriques 9 et 10.
des impôts	rubriques 11 et 12.
du fond de roulement	rubriques 13 et 14.
des tableaux de synthèse	rubriques 15 et 16.
des critères	rubriques 17 à 19.

2.3.2. Application "Fixation des objectifs de gestion"

Dans le cadre du plan de croissance, nous désignerons cette application comme celle où s'exerceront les activités intermédiaires entre le sous-système "Investissements décidés et en cours" et le sous-système que nous étudions.

Ce que nous visons dans cette application, c'est d'assembler les informations nécessaires aux points de vue de la description technique, de l'obtention des équipements et du matériel, et des directives de montage afin de dresser un programme de réalisation par projet accepté et intégré dans le plan de croissance au niveau des objectifs globaux. Il s'agit de prévoir (Phase Prévision)

- un échéancier d'avancement technique pour la durée du projet;
- un échéancier des achats pour cette même période;
- un échéancier des besoins en ressources humaines et

(1) Cette "Synthèse de projet et de ses variantes" s'inspire largement du cours donné par monsieur M. GUILLAUME, Introduction à la théorie des investissements, FNDP, Namur, 1972.

matérielles;

- un budget global de réalisation établi en fonction des possibilités de financement.

Ces échéanciers seront tracés en tenant compte des différents projets se déroulant en même temps (optimisation des ressources). Le sous-système "Investissements décidés et en cours" sera chargé de détailler ces échéanciers afin de les rendre vraiment opérationnels.

Le contrôle des programmes de réalisation s'exercera dans une sous-application par comparaison entre les prévisions et les rapports d'exécution qui seront remis par le sous-système chargé de l'exécution des investissements.

Une sous-application de décision sera nécessaire pour choisir les modifications à apporter à un des programmes de réalisation sans compromettre le plan de croissance et sans engager d'autres fonctions d'une façon significative. Les modifications plus importantes sont décidées dans les niveaux de gestion supérieur.

Par ces sous-applications, nous prévoyons, contrôlons et décidons les objectifs de réalisation (moyen terme) des divers projets intégrés dans le plan de croissance. Il s'agit donc bien d'objectifs de gestion.

2.2.3. Nous ne pouvons pas décrire une application "Fixation des objectifs d'exécution" dans ce sous-système puisqu'aucune cellule d'exécution ne s'y définit.

2.4. Résumé de la nomenclature du sous-système "Plan de croissance"

Schéma I.4.3.

Le résumé qui suit fait le relevé de toutes les unités d'information définies ou exploitées dans les différentes phases des applications et sous-applications du sous-système "Plan de croissance". Nous avons complété ce schéma en notant les relations entre le sous-système et les autres sous-systèmes du système "Biens d'équipements", le sous-système "Produits" de la fonction de production, les autres niveaux de gestion (gestion centrale du schéma I.4.1) et les sous-systèmes de l'entreprise. Nous avons ainsi situé le sous-système "Plan de croissance" dans son environnement. Nous pourrions encore compléter ce schéma par quelques informations :

- les rubriques et les mots de chaque unité d'informations;

- la fréquence des activités exercées par les phases;
- le volume d'unités d'information traitées;
- le temps de traitement requis;
- les dates au plus tôt et au plus tard du traitement;
- les postes de travail effectuant les activités et ceux qui sont en amont et en aval de ceux-ci.

Un second schéma devrait spécifier :

- les modèles de prévision
de décision mis en oeuvre lors des
de contrôle
phases d'Action;
- les données d'entrée et de sortie des modèles;
- les paramètres des modèles.

APPLICATION	SOUS-APPLICATION	UNITE D'INFORMATION	SOUS-SYSTEME (SS.) CONCERNE
FIXATION DES OBJECTIFS FONCTIONNELS	FIXATION DU TYPE DES PROJETS	PH A. CADRE DE DEVELOPPEMENT	GESTION CENTRALE TOUS LES SS. DE L'ENTREPRISE
		PH I. DEMANDES D'ETUDES DE PROJETS PAR TYPE	
		PH A. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE GROUPE TECHNIQUE	
		PH A. CARACTERISTIQUES DES FOURNITURES DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE GROUPE FOURNITURES	ACHATS FINANCES
		PH A. CARACTERISTIQUES DE REALISATION DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE RESPONSABLE DU PROJET	PERSONNEL FINANCES
		PH A. LE PROJET ET SES VARIANTES	
		PH I. SYNTHESE D'UN PROJET	
FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	PROGRAMME DE REALISATION TECHNIQUE	PH A. SYNTHÈSE D'UN PROJET	POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. GRAPHES PROPOSES D'EXPANSION	GESTION CENTRALE TOUS LES SS. DE L'ENTREPRISE
		PH A. SYNTHÈSE DES RAPPORTS D'EXECUTION D'UN INVESTISSEMENT EN COURS	TOUS LES SS. DE L'ENTREPRISE INVESTISSEMENT POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. PROPOSITIONS EVENTUELLES DE MODIFICATIONS DU CHEMIN DE CROISSANCE	GESTION CENTRALE
	PROGRAMME DE REALISATION DES FOURNITURES	PH A. PROJET TECHNIQUE CHOISI	GESTION CENTRALE VENTES PRODUITS INVESTISSEMENT
		PH I. ECHEANCIER DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE	
		PH A. PROJET FOURNITURES CHOISI	GESTION CENTRALE
		PH I. ECHEANCIER DES ACHATS ET FOURNITURES D'EQUIPEMENTS DE MATERIEL ET D'OUTILLAGE	ACHATS PRODUITS INVESTISSEMENT
		PH A. PROJET CHEF DE PROJET CHOISI	GESTION CENTRALE
		PH I. ECHEANCIER DES BESOINS EN MAIN D'OEUVRE	PERSONNEL PRODUITS INVESTISSEMENT
		PH A. BUDGET GLOBAL DE LA FONCTION DE PRODUCTION POUR LES INVESTISSEMENTS	FINANCES
		PH I. BUDGET GLOBAL POUR UN INVESTISSEMENT	FINANCES INVESTISSEMENT
		PH A. SYNTHÈSE DES RAPPORTS D'EXECUTION	INVESTISSEMENT
		PH I. PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS A OPERER PAR LA FONCTION DE PRODUCTION	
FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	PROGRAMME DE REALISATION MAIN D'OEUVRE	PH A. PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS A OPERER PAR LA FONCTION DE PRODUCTION	PRODUITS
		PH I. MODIFICATIONS A OPERER ET DEPENDANT DE LA SEULE FONCTION DE PRODUCTION	INVESTISSEMENT
	PROGRAMME DE REALISATION FINANCIERE		
FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	CONTROLE DES PLANS DE REALISATION		
FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	DECISION DE MODIFICATIONS AUX PLANS DE REALISATION		

PH A. POUR "PHASE ANALYSE"

PH I. POUR "PHASE IMPLEMENTATION"

2.5. Nomenclature du sous-système "Investissements décidés et en cours"-----

Dans ce sous-système, nous aurons des activités de contrôle et de prévisions de l'exécution d'un travail. Cette exécution se traduit par l'augmentation de postes bilantaires que nous spécifierons plus loin.

Les applications que nous allons définir auront pour cadre de référence les investissements en cours de réalisation, elles seront donc d'une portée de court terme. **L'objectif sera la réalisation dans les meilleures conditions des investissements.**

Il s'agit de coordonner les trois fonctions suivantes :

- technique (équipements),
- fournitures,
- montage.

La conception d'un plan de travail est nécessaire pour détecter les écarts et agir de façon à les éviter ou à réduire l'effet qu'ils pourraient avoir. Les retards en temps et les écarts dans les engagements financiers peuvent **être provoqués par :**

- une mauvaise programmation du projet;
- une mauvaise capacité de prévision des délais et de gestion des actions en vue d'éviter les retards;
- le retard dans la livraison du matériel, des équipements et outillages, **ou une défectuosité de ceux-ci;**
- une mauvaise application de la main d'oeuvre à un travail.

Le **temps nécessaire** pour la mise en place est un paramètre très important. L'entreprise a un grand intérêt de réaliser les différents projets en un temps minimum. En effet, elle cherche

- à minimiser le temps de recouvrement du capital investi;
- à bénéficier au plus tôt de la production;
- à exploiter le produit avant que le procédé ne soit obsolète ou qu'un produit substituant ne soit lancé sur le marché.

Les dépenses nécessaires à la réalisation de l'investissement sont des paramètres importants pour le financement des activités.

Dans le sous-système précédent, nous avons signalé une application qui insérerait les différents investissements dans le plan de croissance. Cette application fixe les lignes générales de réalisation en temps et en montants. Dans les application du sous-système "Investissements décidés et en cours", nous devons

- prévoir avec plus de détails (par semaine, mois ou trimestre) la réalisation de l'investissement et les engagements qui seront pris;
- contrôler le déroulement des travaux et des dépenses et communiquer les écarts importants au sous-système "Plan de croissance" qui réalisa les objectifs de gestion.
- décider des modifications au plan détaillé de réalisation.

2.5.1. Application "Fixation des objectifs d'exécution"

Sous-application "Objectifs avancement technique"

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phase Analyse. | des données résultant de la sous-application "Programme de réalisation technique" des sous-systèmes "Plan de croissance" et "Potentiel existant dans l'entreprise". |
| Phase Prévision. | de l'avancement technique pour une période déterminée (le terme dépend de la réalisation). |
| Phase Implémentation. | du planning concernant <ul style="list-style-type: none"> - l'installation des équipements provisoires et définitifs et des services annexes à ceux-ci; - la préparation du lieu de travail; - l'aménagement et l'entretien des chemins d'accès; - les plans détaillés de construction et de mise en place; - la coordination des différents groupes de travail; - les normes de sécurité. |

Sous-application "Objectifs personnel"

- | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phase Analyse | des données résultant de la sous-application "Programme de réalisation main d'oeuvre" des |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

sous-systèmes "Plan de croissance" et "Potentiel existant dans l'entreprise".

Phase Prévision. du recrutement et de l'engagement de la main d'oeuvre.

Phase Implémentation. du planning concernant

- le potentiel main d'oeuvre à employer;
- l'emploi de main d'oeuvre non prévu dans le projet (contrats à passer, plus conditions);
- l'emploi de main d'oeuvre prévu (contrats à passer plus conditions).

Sous-application "Objectifs fournitures"

Phase Analyse. des données résultant du "Programme de réalisation des fournitures" en provenance des sous-systèmes "Plan de croissance" et "Potentiel existant dans l'entreprise".

Phase Prévision. des fournitures et entreposages des équipements, outillages et matériels pour l'investissement.

Phase Implémentation. des informations relatives

- aux fournitures d'équipements, d'outillages, de matériels prévus et non prévus au projet;
- à la conformité des commandes;
- à l'entreposage des commandes reçues.

Sous-application "Objectifs d'engagements financiers"

Phase Analyse. des informations générées par les trois sous-applications précédentes.

Phase Prévision. des différents engagements financiers.

Phase Implémentation. d'un échéancier d'engagements internes et externes à l'entreprise dans le cadre du budget global prévu.

Sous-application "Objectifs chef de projet"

Phase Analyse. de l'ensemble des prévisions des sous-applications de prévision.

Phase Prévision. des coordinations entre l'avancement technique, les fournitures, la main d'oeuvre et les engagements.

Phase Implémentation. des coordinations dans une synthèse générale soumise soit au sous-système "Plan de crois-

sance", soit au sous-système "Potentiel existant dans l'entreprise".

Les sous-applications de "contrôle" s'exerceront sur les résultats des avancements techniques et autres consignés en coûts et unités de capacité dans la comptabilité générale et analytique d'exploitation et dans divers autres rapports d'exécution.

Du point de vue technique, nous aurons

- rapports et diagrammes concernant l'avancement technique;
- le nombre d'unités de capacité mise à la disposition de l'entreprise;
- des rapports concernant la qualité du travail;
- des rapports concernant les tests d'équipements avec les fournisseurs. Des tests seront faits pour connaître la valeur des équipements (il est moins coûteux de faire une réparation alors que l'équipement n'est pas encore dans le processus de fabrication qu'autrement). Ceci permet de
 - tester le fonctionnement de l'équipement pour le procédé de fabrication;
 - familiariser les utilisateurs des machines.
- les écarts avec les prévisions.

Du point de vue fournitures, nous aurons

- les ordres de réception;
- les rapports de conformité;
- les mesures prises en cas de non conformité ou défaut dans les outillages, matériels ou équipements;
- des renseignements en cas de faillite d'un fournisseur;
- des rapports sur l'entreposage;
- les écarts avec les prévisions.

Du point de vue personnel, nous aurons

- des rapports sur le potentiel employé;
- des rapports de surveillance du travail et sur l'intégration du personnel au travail;
- les écarts avec les prévisions.

Dans une sous-application contrôle, à partir des rapports concernant l'avancement du travail, les rapports sur les taux d'augmentation, les taxes, les assurances et conditions d'emploi élaborés dans les autres sous-applications de contrôle, le responsable du projet devra établir des propositions de modifications importantes à apporter au plan initial (en cas de dépassements importants des délais ou des budgets).

Sous-application "Contrôle financier d'un investissement"

- Phase Analyse. Elaborer un tableau récapitulatif des engagements internes et externes réalisés et un état d'avancement du travail en vue du paiement des fournisseurs.
- Phase Contrôle. Dégager les écarts et leurs causes par rapport aux prévisions financières.
- Phase Implémentation. Soumettre les modifications éventuelles à la fonction "finances".

Sous application "Décision du chef de projet"

- décider de faire recours à la main d'oeuvre extérieure ou supplémentaire.
- négocier des compromis en cas de conflits avec la main d'oeuvre extérieure.
- décider d'acheter du matériel, des équipements et de l'outillage à l'extérieur.

2.5.2. Application "Exécution d'un investissement"

Nous rappelons que le critère de distinction des phases est la séquence temporelle et la nature de l'activité considérée. Nous distinguerons deux natures d'activité.

Sous-application "Création ou réajustement des capacités d'un centre de frais"

La séquence temporelle de cette sous-application sera :

- création d'un centre de frais.
- comptabilisation des travaux en cours (immobilisations, provisions, compte d'exploitation).

- comptabilisation d'immobilisations
- comptabilisation des unités de capacités mises à la disposition de l'entreprise dans une section (ajoute ou réajustement).

Sous-application "Suppression d'une centre de frais"

Cette application ne comprend qu'une phase réalisant cette suppression.

Les autres sous-applications de comptabilisation dépendent des autres fonctions de l'entreprise :

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| - salaires et appointements | Personnel |
| - achats | Achats |
| - ventes | Ventes |
| - paierents | Finances |

2.6. Résumé de la nomenclature du sous-système "Investissements
décidés et en cours"-----

Schéma I.4.4.

APPLICATION	SOUS-APPLICATION	UNITE D'INFORMATION	SOUS-SYSTEME (SS.) CONCERNE
FIXATION DES OBJECTIFS FONCTIONNELS	OBJECTIFS AVANCEMENT TECHNIQUE	PH A. ECHEANCIER DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. PLANNING DE TRAVAIL DU MONTAGE	
	OBJECTIFS PERSONNEL	PH A. ECHEANCIER DES BESOINS EN MAIN D'OEUVRE	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. PLANNING D'EMPLOI DU PERSONNEL	PERSONNEL
	OBJECTIFS DE REALISATION DES FOURNITURES	PH A. ECHEANCIER DES ACHATS ET FOURNITURES D'EQUIPEMENT DE MATERIEL ET D'OUTILLAGE	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. PLANNING DES FOURNITURES	ACHATS
	OBJECTIFS D'ENGAGEMENTS FINANCIERS	PH A. BUDGET GLOBAL POUR UN INVESTISSEMENT	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
		PH I. PLANNING DES ENGAGEMENTS	FINANCES
	OBJECTIFS CHEF DE PROJET	PH A. PLANNING GLOBAL DETAILLE DE L'INVESTISSEMENT	
		PH I. SYNTHESE DES PLANNINGS DETAILLES	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
	CONTROLE DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE	PH A. ENREGISTREMENT DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE	
		PH I. MODIFICATIONS EVENTUELLES DU PLANNING DE MONTAGE	
	CONTROLE DE L'EMPLOI DE LA MAIN D'OEUVRE	PH A. ENREGISTREMENT DES PRESTATIONS DE PERSONNEL	PERSONNEL
		PH I. MODIFICATIONS EVENTUELLES DU PLANNING D'EMPLOI DE LA MAIN D'OEUVRE	PERSONNEL
	CONTROLE DES FOURNITURES	PH A. ENREGISTREMENT DES FOURNITURES EXECUTEES	ACHATS
		PH I. MODIFICATIONS EVENTUELLES DU PLANNING DES FOURNITURES	ACHATS
	CONTROLE FINANCIER	PH A. SYNTHESE DES ENGAGEMENTS FINANCIERS	FINANCES
		PH I. MODIFICATIONS EVENTUELLES DU PLANNING DE FINANCEMENT	FINANCES
	CONTROLE PAR LE CHEF DE PROJET	PH A. ENREGISTREMENT GENERAL DES PRESTATIONS DIVERSES SUR INVESTISSEMENT	
		PH I. MODIFICATIONS GLOBALES EVENTUELLES A L'INVESTISSEMENT	PLAN DE CROISSANCE POTENTIEL TECHNIQUE
	DECISION DU CHEF DE PROJET	PH A. SYNTHESE DES MODIFICATIONS EVENTUELLES ET PARTIELLES	
		PH I. MODIFICATIONS PARTIELLES A APPORTER	TOUS LES SS. DE L'ENTREPRISE
EXECUTION D'UN INVESTISSEMENT	CREATION OU REAJUSTEMENT DES CAPACITES D'UN CENTRE DE FRAIS	1. ENREGISTREMENT CREATION D'UN CENTRE DE FRAIS	FINANCES
		2. ENREGISTREMENT TRAVAUX EN COURS	FINANCES
		3. ENREGISTREMENT IMMOBILISATION	FINANCES
		4. ENREGISTREMENT DES UNITES DE CAPACITES D'UN CENTRE DE FRAIS	FINANCES

SYSTEME / BIENS D'EQUIPEMENT		SOUS-SYSTEME / INVESTISSEMENTS DECIDES ET EN COURS	
APPLICATION	SOUS-APPLICATION	UNITE D'INFORMATION	SOUS-SYSTEME CONCERNE
	SUPPRESSION D'UN CENTRE DE FRAIS	ENREGISTREMENT SUPPRESSION CENTRE DE FRAIS	FINANCES

2.7. Nomenclature du sous-système "Potentiel technique et économique existant dans l'entreprise"-----

Nous avons dégagé dans le sous-système "Plan de croissance" la nécessité des projets de maintien et de renouvellement et nous avons décidé de confier l'élaboration de ces projets au sous-système que nous décrivons parce que les biens existants forment le contexte de référence de telles sous-applications.

Nous définirons des sous-applications de prévision, de décision et de contrôle des maintiens et renouvellements parallèles aux sous-applications du sous-système "Plan de croissance".

2.7.1. Application "Fixation des objectifs fonctionnels"

Décrivons ce que sera un projet de maintien et de renouvellement.

La maintenance des équipements est très importante. Elle doit prévoir les besoins présents et futurs en entretiens et réparations. Elle ne s'applique pas seulement aux biens d'équipement mais aussi à la formation des hommes utilisant ces équipements. Sans ces informations, les responsables ne peuvent avoir une idée valable de l'entreprise et un manque de confiance et de compréhension peut facilement en résulter.

Cette action a pour buts :

- d'empêcher que l'usure d'une pièce entraîne de graves conséquences pour l'ensemble des autres composants de l'équipement;
- de minimiser le nombre de pannes;
- de minimiser le temps d'inaction en cas de panne si la réparation est bien planifiée.

Il s'agira donc de prévoir

- quand remplacer ou réparer un équipement;
- quand employer un équipement standard ou un autre moins coûteux mais demandant plus de temps de réparation.
- quand un équipement est d'une importance stratégique tellement spéciale qu'il requiert en entretien préventif et/ou un investissement particulier en moyens de contrôle et

de réparation;

- quelles sont les pièces de rechange à tenir en stock et en quelle quantité.

C'est le difficile problème de conversion des données techniques en valeurs économiques.

Le tout s'implémentera dans une série de projets de maintien et de renouvellement des équipements. Les projets planifieront aussi le stockage des pièces de rechange et seront faits en fonction des urgences fixées dans le plan de croissance.

Nous avons signalé le parallélisme entre cette application et celle du sous-système "Plan de croissance". Les sous-applications auront le même contenu d'activités et nous reprendrons seulement leur dénomination.

Sous-application "Elaboration technique d'un projet"

Sous-application "Elaboration fournitures d'un projet"

Sous-application "Elaboration gestion d'un projet"

Sous-application "Génération des synthèses des projets"

2.7.2. Application "Fixation des objectifs de gestion"

La gestion à moyen terme des biens d'équipement comporte deux grandes facettes.

Le premier groupe d'activités s'occupe des programmes de réalisation des projets retenus pour le maintien et le renouvellement des équipements. Par parallélisme avec l'application du sous-système "Plan de croissance", nous aurons :

Sous-application "Programme de réalisation technique"

Sous-application "Programme de réalisation des fournitures"

Sous-application "Programme de réalisation main d'oeuvre"

Sous-application "Programme de réalisation financière"

Sous-application "Contrôle des plans de réalisation"

Sous-application "Décision de modifications aux plans de réalisation"

La seconde sphère de référence de ce sous-système, étroitement reliée à celle que nous venons de décrire, n'est autre que la production. Nous devons gérer la mise en disponibilité des

équipements pour les campagnes de production déterminées dans le système "Produits" (nous rappelons que la fonction de production se divise en deux systèmes : "Produits" et "Biens d'équipement").

Sous-application "Ordonnancement"

Phase Analyse.	A partir des campagnes de production prévues,
Phase Prévision.	l'ordonnancement prévoit le déroulement des opérations et l'occupation des équipements en fonction des capacités disponibles tirées des rapports de production.
	Il fixe les indices de stratégie concernant l'utilisation d'un matériel (règles de priorité d'utilisation).
	Il minimise les temps d'attente.
	Il estime les délais d'utilisation.
	Il assure la gestion de l'outillage.
Phase Implémentation.	Il établit un récapitulatif des charges par poste.

Les sous-applications de contrôle sont exécutées dans le système "Produits" de même que les décisions de modifications dans une campagne de production.

2.7.3. Application "Fixation des objectifs d'exécution"

Sous-application "Gestion des ateliers"

Phase Analyse.	A partir des récapitulatifs des charges par poste,
Phase Prévision.	la gestion des ateliers prévoit les dossiers de production et autres documents d'atelier concernant l'utilisation des machines et les mouvements de matériel. Elle détermine les performances qui peuvent être adoptées en fonction de toutes les filières de production pour le nouveau matériel, le matériel réparé ou révisé (les standards de capacité) ainsi que du matériel disponible.

Phase Implémentation. Dossier de production.

Sous-application "Contrôle du matériel"

Phase Analyse.

Nous pouvons distinguer deux types de maintenance :

1. Préventive. Elle détaille la fréquence des inspections du matériel et la liste des équipements qui doivent être révisés en cas de panne.
2. Générale. Elle est en rapport avec la sécurité dans l'emploi de certains équipements spécifiques et détaille les équipements auxiliaires nécessaires pour les réparations.

Ces deux types de maintenance sont accompagnés d'un manuel de procédure de démontage et de réparation.

Inspection du matériel :

- d'après instructions,
- remplacement des pièces usées,
- études des causes de l'usure.

Phase Contrôle.

La tâche du responsable de l'inspection du matériel est de suivre la marche de l'entreprise en tous ces points critiques et d'assurer l'emploi judicieux de la main d'oeuvre. Il doit aussi veiller à ce que toutes les procédures soient en accord avec le procédé de fabrication (analyse d'échantillons). Différents tests doivent être faits en cours de fabrication et lors de la mise en place.

Phase Implémentation. Ces activités permettent d'établir une fiche technique d'un appareil comprenant :

- une liste des pièces à vérifier;
- un plan de localisation;
- des instructions d'opération;
- le prix des pièces;
- la disponibilité des pièces de remplacement avec délai d'obtention.

La gestion de la réalisation des investissements de maintien et de renouvellement est réalisée par le sous-système "Investissements décidés et en cours".

2.7.4. Application d'exécution

Nous devons tenir compte de la séquence temporelle des activités. Celles-ci s'exercent de façon parallèle, c'est pourquoi nous décrivons quatre sous-applications contenant chacune une phase.

Sous-application "Inventaire des pièces de rechange"

A partir de l'existant, de l'historique d'utilisation et des commandes, nous pouvons obtenir un état des stocks des biens d'équipement et des outillages (pièces de rechange).

Sous-application "Utilisation productive d'un équipement"

Enregistrement de l'utilisation de l'outillage, ce qui permettra de dégager un élément principal pour sa gestion. La durée d'utilisation grâce à certains taux de transformation pourra être convertie en unités de mesure d'utilisation des équipements et de l'outillage.

Sous-application "Amortissement des équipements"

Elle consistera en une phase de calcul et d'enregistrement de ces amortissements.

Sous-application "Entretien et réparation d'un équipement"

Elle consistera en une phase d'enregistrement de l'entretien, de la réparation ou d'un changement technique.

2.8. Résumé de la nomenclature du sous-système "Potentiel technique et économique existant dans l'entreprise"

Schéma I.4.5.

SYSTEME / BIENS D'EQUIPEMENT		SOUS-SYSTEME / POTENTIEL TECHNIQUE ET ECONOMIQUE EXISTANT DANS L'ENTREPRISE	
APPLICATION	SOUS-APPLICATION	UNITE D'INFORMATION	SOUS-SYSTEME (SS.) CONCERNE
FIXATION DES OBJECTIFS FONCTIONNELS	ELABORATION TECHNIQUE D'UN PROJET	PH A. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE GROUPE TECHNIQUE	
	ELABORATION FOURNITURES D'UN PROJET	PH A. CARACTERISTIQUES DES FOURNITURES DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE GROUPE FOURNITURES	ACHATS FINANCES
	ELABORATION GESTION D'UN PROJET	PH A. CARACTERISTIQUES DE REALISATION DEMANDEES	RECHERCHE VENTES PRODUITS
		PH I. PROJET DEFINI PAR LE RESPONSABLE DU PROJET	PERSONNEL FINANCES
	GENERATION DES SYNTHESES DES PROJETS	PH A. LE PROJET ET SES VARIANTES	
		PH I. SYNTHESE D'UN PROJET	
	PROGRAMME DE REALISATION TECHNIQUE	PH A. PROJET TECHNIQUE CHOISI	VENTES PRODUITS INVESTISSEMENTS
		PH I. ECHEANCIER DE L'AVANCEMENT TECHNIQUE	
	PROGRAMME DE REALISATION DES FOURNITURES	PH A. PROJET FOURNITURES CHOISI	ACHATS PRODUITS INVESTISSEMENTS
		PH I. ECHEANCIER DES ACHATS ET FOURNITURES D'EQUIPEMENTS DE MATERIEL ET D'OUTILLAGE	
FIXATION DES OBJECTIFS DE GESTION	PROGRAMME DE REALISATION MAIN D'OEUVRE	PH A. PROJET CHEF DE PROJET CHOISI	PERSONNEL PRODUITS INVESTISSEMENTS
		PH I. ECHEANCIER DES BESOINS EN MAIN D'OEUVRE	
	PROGRAMME DE REALISATION FINANCIERE	PH A. BUDGET GLOBAL DE LA FONCTION DE PRODUCTION POUR LES INVESTISSEMENTS	FINANCES
		PH I. BUDGET GLOBAL POUR UN INVESTISSEMENT	
	CONTROLE DES PLANS DE REALISATION	PH A. SYNTHESE DES RAPPORTS D'EXECUTION	INVESTISSEMENT
		PH I. PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS A OPERER PAR LA FONCTION DE PRODUCTION	
	DECISION DE MODIFICATIONS AUX PLANS DE REALISATION	PH A. PROPOSITIONS DE MODIFICATIONS A OPERER PAR LA FONCTION DE PRODUCTION	PRODUITS
		PH I. MODIFICATIONS A OPERER ET DEPENDANT DE LA SEULE FONCTION DE PRODUCTION	
	ORDONNANCEMENT	PH A. ETAT DES BESOINS EN EQUIPEMENT	PRODUITS
		PH I. PLANNING DE PRODUCTION AU POINT DE VUE EQUIPEMENT	

SYSTEME / BIENS D'EQUIPEMENT		SOUS-SYSTEME / POTENTIEL TECHNIQUE ET ECONOMIQUE EXISTANT DANS L'ENTREPRISE	
APPLICATION	SOUS-APPLICATION	UNITE D'INFORMATION	SOUS-SYSTEME (SS.) CONCERNE
FIXATION DES OBJECTIFS D'EXECUTION	GESTION DES ATELIERS	PH A. PLANNING DE PRODUCTION ARRETE AU POINT DE VUE EQUIPEMENT PH I. DOSSIER DE PRODUCTION	PRODUITS
	CONTROLE DU MATERIEL	PH A. EQUIPEMENT EXISTANT PH I. FICHE ENTRETIEN D'UN EQUIPEMENT	TOUS LES SS. DE L'ENTREPRISE PLAN DE CROISSANCE INVESTISSEMENT
ENREGISTREMENT DES EMPLOIS DIVERS DES EQUIPEMENTS	INVENTAIRE DES PIECES DE RECHANGE	ENREGISTREMENT DE L'INVENTAIRE DES PIECES DE RECHANGE	ACHATS FINANCES
	UTILISATION PRODUCTIVE DES EQUIPEMENTS	ENREGISTREMENT DE L'UTILISATION DES EQUIPEMENTS	PRODUITS FINANCES
	AMORTISSEMENT DES EQUIPEMENTS	ENREGISTREMENT AMORTISSEMENT DES EQUIPEMENTS	FINANCES PRODUITS
	ENTRETIEN REPARATION ET CHANGEMENT TECHNIQUE DES EQUIPEMENTS	ENREGISTREMENT DE L'ENTRETIEN DE LA REPARATION ET DU CHANGEMENT TECHNIQUE D'UN EQUIPEMENT	PRODUITS RECHERCHE

DEUXIEME PARTIE
=====

LA STRUCTURE LOGIQUE D'UNE BANQUE DE DONNEES
=====

Chapitre I. Quelques définitions concernant les banques de données

Chapitre II. Le modèle relationnel de SENKO (DIAM)

Chapitre I

QUELQUES DEFINITIONS CONCERNANT LES BANQUES DE DONNEES

1. Définition et but
2. Objectifs et contraintes d'une banque de données
 - 2.1. Aspect physique des données
 - 2.2. Aspect programmation
 - 2.3. Aspect utilisation logique
 - 2.4. Banque de données premier modèle de gestion intégrée
3. Les étapes de mise en oeuvre d'une banque de données
 - 3.1. La conception
 - 3.2. L'implémentation physique (software et hardware)
4. Eléments nécessaires à la conception et à l'implémentation d'une banque de données
 - 4.1. Au niveau fonctionnel
 - 4.2. Au niveau implémentation logique
 - 4.3. Au niveau implémentation physique
5. Le modèle relationnel

Chapitre I

QUELQUES DEFINITIONS CONCERNANT LES BANQUES DE DONNEES (1)1. Définition et but

Le but d'une banque de données est de représenter sur des supports un grand ensemble d'informations, munies de relations internes qui les lient afin de pouvoir, grâce à un software approprié : le système de gestion de la banque de données, lui faire subir des opérations définies à l'avance.

2. Objectifs et contraintes d'une banque de données

Les avantages que l'on peut attendre d'une banque de données sont très nombreux.

2.1. Aspect physique des données

Le fait de disposer d'une masse unique d'informations pour l'ensemble des applications permet;

- a) Une centralisation de la gestion des supports de données ce qui entraîne une augmentation de la responsabilité du centralisateur mais diminue les risques d'erreurs.
- b) D'éviter une redondance d'informations, c'est-à-dire, qu'une même donnée n'apparaît plus simultanément dans différents fichiers propres à différentes applications avec tous les problèmes qui sont alors posés par la cohérence et en particulier, lors des opérations de création, de

(1) Documents de travail, Séminaire Banque de Données, CABANES, Description d'une organisation physique de Base de données, 12 et 13 mars 1974, FNDP, Namur ; et Modèles de structures de données dans les systèmes d'informations, rapport introductif du séminaire international de Namur 1974, Institut d'Informatique Namur et I.R.I.A., 27 au 30 mai.

suppression, de mise à jour qui doivent être synchronisées pour éviter que deux applications ne traitent une donnée comme l'une d'elles avant la mise à jour et l'autre après. D'une façon générale, l'ensemble de ces opérations devra être centralisé dans un service commun si elles affectent des données utilisées dans un grand nombre d'applications.

- c) Cet ensemble d'avantages se traduit par des contraintes. Une donnée ne doit pas être simultanément être mise à jour et être traitée par un programme utilisateur.

2.2. Aspect programmation

La banque ayant été conçue de façon intègre, on peut envisager une standardisation des procédures d'accès gérée par software ou non par chaque utilisateur.

En poussant loin l'automatisme, l'accès aux données peut être fait à partir d'un catalogue de noms, relations, etc... propres aux informations, l'utilisateur ignorant alors tout de la structure physique des données.

Il faut remarquer, et c'est là un point important, que les problèmes d'organisation des données physiques pour chaque application n'est plus à charge des programmeurs mais à celle de l'implémenteur de la banque de données.

2.3. Aspect utilisation logique

A tout instant l'ensemble des informations est disponible,

- a) par la nature de l'organisation physique des données qui traduit tous les liens existants entre les informations il est possible d'accéder à des informations suivant n'importe quel chemin;
- b) chaque nouvelle application (si elle ne nécessite pas de données nouvelles) peut être écrite sans création ou manipulation de nouveaux fichiers;
- c) la banque représente à un instant donné l'image d'un système d'informations complet. Il est donc envisageable :

- de réaliser une simulation de décision,
- d'utiliser la base en consultation.

En tout état de cause, il sera alors nécessaire de résoudre deux problèmes fondamentaux : le secret et la sécurité des informations.

2.4. Banque de données premier modèle de la gestion intégrée

Le développement, l'expansion des entreprises - face à un environnement en pleine expansion - impliquent des changements qualitatifs très importants dans leur fonctionnement. Si ces changements ne sont pas maîtrisés par la direction, celle-ci risque de perdre le contrôle effectif de l'évolution du système que constitue l'entreprise : l'audace innovatrice ou créatrice est alors sans effet sur son avenir.

La pérennité, la prospérité future d'une entreprise ne peuvent être assurées que par les efforts combinés de gestionnaires qualifiés, travaillant en collaboration, recherchant, en permanence, une connaissance approfondie des phénomènes internes et externes qui agissent sur l'entreprise. Le but de ces gestionnaires doit être de maximiser l'efficacité globale du système qu'ils dirigent, contrôlent en fonction des objectifs qu'ils se sont fixés.

Nous avons souligné dans la première partie que la nécessité d'une planification à moyen et long terme résultait de la situation paradoxale où les changements de stratégie et de politique dans une entreprise étaient de plus en plus complexes et lourds de conséquences, face à un environnement se modifiant de plus en plus rapidement. Le processus de planification a donc pour objet d'adapter les conséquences d'une décision prise aujourd'hui aux événements qui interviendront demain. Dès lors, la planification doit être conçue de manière à réunir, décoder, assimiler, puis communiquer les informations qui permettent d'améliorer la rationalité des décisions à prendre en fonction des événements futurs. En d'autres termes, au-delà de la décision volontariste de s'engager dans un processus de planification, il y a une nécessité impérieuse, pour les responsables,

de prendre conscience de l'importance des changements de toute nature qui en seront la conséquence pour l'entreprise.

La planification dans les affaires est donc une activité d'intégration qui doit tendre à maximiser l'efficacité globale. Le plan fournit donc le cadre d'un système intégré de gestion.

L'essentiel est que l'ensemble de l'organisation ait une connaissance précise des objectifs généraux et des trajectoires à parcourir, car ces éléments sont les points de repère de tous les plans d'actions et sont déterminants de leur adéquation et de leur cohérence.

Il ne peut y avoir un système intégré d'informations s'il n'y a pas en amont une pensée planificatrice constituant le cadre de référence pour la définition du système d'informations propre à satisfaire ses besoins. Nous soulignons par là la dépendance étroite d'un plan informatique à la pensée planificatrice. C'est ce système intégré des informations que nous avons décrit comme étant l'objectif logique premier des banques de données.

3. Les étapes de mise en oeuvre d'une banque de données

Nous venons de mettre en évidence les objectifs du procédé de planification et l'importance pour celui-ci de s'appuyer sur un modèle intégré des informations que nous désignerons comme étant une banque de données.

Les objectifs de la banque de données nous font apparaître qu'elle doit permettre de décrire les objets composant le réel perçu, les relations qui existent entre ces objets et permettre la réalisation de multiples usages. Suivant leurs préoccupations, les gestionnaires perçoivent un même objet selon des points de vue différents. Il s'agit de prendre conscience que cet objet est unique et qu'il est nécessaire de s'entendre sur une désignation et une représentation unique, nous désignerons cet effort par la recherche de non redondance sémantique.

Dans le but de réaliser ce support à la gestion intégrée, les informaticiens ont été amenés à concevoir des modèles de structures des données formalisant la structure des informations et leur manipulation. A chacun de ces modèles sont attachées des méthodes et des règles de mise en oeuvre ayant pour but la réalisation des deux étapes suivantes :

- la conception de la banque de données, c'est-à-dire la description du système réel dans ses évolutions;
- l'implémentation de la banque de données qui rend opérationnelle la description du système.

3.1. La conception

Etant donné la complexité du processus de conception d'une banque de données et l'incapacité du concepteur à prendre simultanément en compte un trop grand nombre de paramètres, il est nécessaire de conduire ce processus par étapes ou niveaux.

De plus, les préoccupations et les qualifications des personnes concernées par une banque de données sont très différentes. Nous devons donc définir les classes de personnes utilisatrices de la banque ainsi que les niveaux auxquels elles sont associables.

Nous définirons deux niveaux de conception.

- Le niveau fonctionnel intègre l'ensemble des structures logiques résultant de la perception du monde réel dans une description unique en veillant à supprimer les redondances sémantiques.

La représentation du réel perçu pose le problème de la multiplicité des banques de données logiques dans une entreprise. Nous pensons qu'une solution à ce problème peut être apportée en définissant des classes d'applications. Une classe d'applications est définie en fonction du degré d'invariance des structures d'informations qu'elle contient. Un bon indicateur de cette invariance pourrait être le niveau de synthèse des unités d'information. C'est ainsi que nous pourrions définir les différentes banques de données suivantes :

- une banque de données regroupant les différents fichiers de base;
- une banque de données constituant la mémoire du niveau des objectifs de gestion. Elle fera une synthèse des fichiers de base afin d'obtenir les informations propres aux décisions à moyen terme et sera aussi constituée des modèles de gestion associés.
- une banque de données constituée du plan de croissance global de l'entreprise et des différents plans des diverses fonctions, ainsi que des modèles de gestion associés.

Afin d'obtenir une indépendance de la banque de données vis-à-vis des programmes d'application, il faudra à ce niveau associer aux diverses structures logiques (perceptions différentes d'un même objet par les utilisateurs) une seule description les contenant toutes et que nous désignerons par structure fonctionnelle.

Une fois cette structure fonctionnelle construite, nous pouvons assurer l'indépendance des programmes d'application vis-à-vis de la banque de données (réciproque du point que nous venons de citer). En effet, l'ajoute et/ou la suppression de nouveaux types n'altèrent pas l'exécution des programmes qui ne sont pas concernés par ces changements.

- Niveau d'implémentation logique. Il se peut que la structure définie au niveau supérieur ne se prête pas à une mise en oeuvre raisonnablement faisable et efficace. Sans réduire la sémantique du niveau fonctionnel, nous allons optimiser son utilisation. La performance d'utilisation s'exprimera en fonction du temps d'accès, du temps de réponse, du temps de mise à jour, de la place mémoire occupée, ainsi que des fonctions d'accès. L'objectif principal de ce niveau est la non redondance physique mais cet objectif et celui de performance sont souvent contradictoires. Ce niveau prendra aussi en considération des paramètres d'ordre.

3.2. L'implémentation physique (software et hardware)

L'étape concerne les structures de données telles qu'elles sont enregistrées sur les supports physiques. Ces structures seront fortement conditionnées par les caractéristiques de ces supports mais aussi par le système d'exploitation qui gèrera les accès physiques.

Les objectifs poursuivis seront ceux de la non redondance physique et de la performance qui est l'apanage de l'implémentation physique.

Il faudra aussi définir à ce niveau les algorithmes de traitement en fonction des activités relevées dans la démarche d'analyse qui a joué le premier rôle dans la conception de la banque de données.

4. Éléments nécessaires à la conception et à l'implémentation d'une banque de données

4.1. Au niveau fonctionnel

Le premier outil nécessaire est un instrument d'analyse qui permette d'approcher les unités d'informations du monde réel.

Le second est un modèle permettant d'intégrer les diverses structures logiques définies ci-dessus en une unité fonctionnelle afin d'éviter la redondance sémantique. Afin de surveiller cette non redondance, le responsable de la banque de données se constituera un dictionnaire des structures logiques et des unités fonctionnelles.

Il faut aussi mettre en place des algorithmes traduisant l'accès à une structure logique en un accès à l'unité fonctionnelle.

La mise en place de tels outils réalise les objectifs de représentativité du réel, de non redondance sémantique et d'indépendance des données logiques.

Ce niveau étant le point de rencontre entre l'analyse et la démarche banque de données, nous reviendrons sur la prise en charge

des paramètres en guise de conclusion de ce travail.

Nous aurons comme principaux paramètres :

- le contenu d'une structure logique,
- les identifiants de celle-ci,
- le nombre d'occurrences,
- le volume (en caractères par exemple),
- le nombre d'utilisations par application et par phase,
- la fréquence d'accès par utilisation,
- la fréquence d'accès totale.

4.2. Le niveau de l'implémentation logique

Peu d'outils permettent le passage du niveau supérieur à l'implémentation physique. Nous verrons un de ces modèles. Les paramètres à prendre en charge seront ceux de la fréquence d'accès, la structure de l'accès, le temps de réponse, le mode de fonctionnement (conversationnel ou non), fréquence et volume de mises à jour.

4.3. L'implémentation physique

Les outils employés à ce niveau sont ceux mis à la disposition de l'implémenteur par l'ensemble software et hardware dont il dispose.

Les paramètres dont il tient compte concerne

- les données statistiques sur le nombre d'occurrences,
sur le nombre d'entités,
sur la forme des données;
taux de variation des occurrences;
taux d'accès aux occurrences.
- les algorithmes d'accès qui tiennent compte
des proximités physiques et de la façon de les réaliser;
de l'ordre éventuel entre les occurrences;
des fréquences des procédures d'accès;
des exigences en temps de réponse.

5. Un modèle relationnel

Parmi les différents modèles réalisant cette approche, nous les appellerons modèles relationnels, nous avons choisi celui de SENKO.

Ce choix se justifie pour deux raisons :

- il se veut descriptif de tous les autres modèles existants à ce jour,
- il n'emploie pas un formalisme complexe qui nuirait au dialogue entre l'utilisateur et l'implémenteur de la banque de données.

Nous pensons cependant, que son emploi ne peut pas être inconditionnel. Après l'avoir exposé, nous concluerons ce travail dans une troisième partie qui examinera en quoi le modèle proposé est avantageux et en quoi il risque de ne pas réaliser pleinement tous les objectifs d'une banque de données.

Chapitre II

LE MODELE RELATIONNEL DE SENKO (DIAM)

1. Introduction
2. Structures du Modèle des Ensembles d'Entités
 - 2.1. Description d'une entité
 - 2.2. Le catalogue des structures du niveau des Ensembles d'Entités
 - 2.3. Propriétés du modèle
 - 2.4. Les règles de composition
 - 2.4.1. Un fait
 - 2.4.2. Une relation "M à 1"
 - 2.4.3. Une relation "M à N"
 - 2.4.4. Une relation "1 à 1"
 - 2.5. Le langage indépendant de la représentation
3. Le Modèle d'Accès
 - 3.1. Lien entre le Modèle d'Accès et le Modèle des Ensembles d'Entités
 - 3.2. Le Modèle
 - 3.2.1. Les sortes de chaînes
 - 3.2.2. Un exemple
 - 3.2.3. Spécification des trois types de chaînes
 - 3.2.3.1. La chaîne Attribut
 - 3.2.3.2. La chaîne Entité
 - 3.2.3.3. La chaîne Lien
 - 3.3. Le catalogue
 - 3.4. Les propriétés du modèle
 - 3.5. Le langage d'accès
 - 3.6. Intégrité et sécurité
4. Le Modèle de Codage des Accès
 - 4.1. Définition de la structure de l'Espace Linéaire des Adresses
 - 4.2. L'Unité de Base du Codage
 - 4.2.1. Etiquette de Chaîne
 - 4.2.2. Pointeur d'association
 - 4.2.3. Pointeur de valeur
 - 4.2.4. La finale

4.3. La factorisation

4.4. Le catalogue des spécifications des Unités de Base de Codage

4.4.1. L'étiquette de chaîne

4.4.2. Pointeur d'association

4.4.3. Pointeur de valeur

4.4.4. La finale

4.5. Un exemple

5. Le Modèle des Supports Physiques

5.1. La terminologie

5.2. Gestion générale de la structure des Groupes de Données Contiguës

5.2.1. La recherche

5.2.2. L'insertion

5.3. Le catalogue des sous-divisions physiques

5.3.1. Les formats de la sous-division physique

5.3.2. Allocation de l'Espace Linéaire des Adresses

5.3.3. Règles de placement des Groupes de données Contiguës

5.3.4. Gestion de l'espace

Chapitre II

LE MODELE RELATIONNEL DE SENKO (DIAM)1. Introduction

Le modèle (DIAM : Data Independent Accessing Model) se veut une tentative de description générale des systèmes de gestion de banques de données. Son but est d'établir une séparation complète entre le modèle de l'utilisateur représentant les objets du monde réel et leurs relations, et la représentation interne à la banque de ces objets et de leurs relations. Il vise aussi à une grande souplesse dans la représentation interne.

Le modèle comprend quatre niveaux :

- le Modèle des Ensembles d'Entités
- le Modèle d'Accès
- le Modèle de Codage
- le Modèle des Supports Physiques.

A chacun de ces niveaux est associé un catalogue qui permet la description d'un ensemble extrêmement souple de structures des informations.

Afin de mieux percevoir les différentes fonctions de notre outil, il est nécessaire d'identifier les rôles différents qu'une personne peut avoir dans un système informatique. Nous pouvons distinguer trois sortes d'utilisateurs.

Celui qui accède à la banque pour obtenir un résultat (entrée, question, mise à jour) sans qu'il doive connaître le système. Il devra donc aussi employer un langage indépendant de la représentation.

Celui qui connaît la représentation interne et qui veut l'exploiter au mieux pour obtenir des résultats plus performants. Cet utilisateur devra employer un langage dépendant de la représentation.

Celui qui est propriétaire des informations et qui est le seul à spécifier la représentation interne ainsi que les façons dont d'autres peuvent accéder et mettre à jour ses informations. Il emploiera les deux langages précités.

Afin de rendre plus efficient encore l'interface entre les utilisateurs et celui qui implémentera la base, il est souhaitable de bien définir les différentes fonctions qui doivent être prises en charge d'où cette découpe en quatre niveaux.

La structure d'une Entité est le centre du premier niveau. L'unité d'information du point de vue logique dans une entreprise est le concept. A chaque concept, nous ferons correspondre ce que nous appelons une entité. Chaque entité sera caractérisée en termes de collections de faits. Un fait est lui-même caractérisé par le triple Nom de Domaine d'Attributs/Nom de Rôle/Valeur d'Attribut. Ceci correspond à la caractérisation d'un concept du monde réel en termes de ses propriétés.

L'utilisateur indépendant de la structure interne n'aura besoin de connaître que les Ensembles des Entités qui le concernent, leurs structures et les opérations qu'il peut effectuer sur ces ensembles.

Alors que le premier niveau indique quels sont les éléments qui sont à la base des unités d'informations et les associations logiques entre ces éléments, le niveau de structure de Chaînes est un premier pas vers la représentation interne. Les spécifications données à ce niveau, nous permettent de décrire la nature logique d'une organisation physique de fichiers qui seront choisis comme support de la collection d'informations. Le propriétaire de cette collection d'informations est le seul responsable qui décide de la (ou des) représentation(s) interne(s) de celle-ci de même que de sa description.

Les structures de l'Espace Linéaire des Adresses du troisième niveau décrivent le codage des deux structures précédentes dans un espace linéaire de bits adressables.

La structure du support physique génère des spécifications quant à l'allocation de l'Espace Linéaire des Adresses à un Support Physique.

L'ensemble de ces structures sont rassemblées dans un catalogue

que nous appellerons le catalogue du Système d'Informations.

2. Structures du Modèle des Ensembles d'Entités

2.1. Description d'une entité

Le langage indépendant de la représentation interne exige autant que possible d'être non redondant (afin de faciliter la maintenance) et homogène de forme (pour la simplicité). Ces exigences nous amènent à un système conceptuel où tous les concepts sont représentés en termes de leurs propriétés. De plus, nous considérerons que les entités sont de façon analogue membre d'un ensemble formel non ordonné (ceci est important pour assurer une indépendance des programmes de la structure physique des données à accéder). La structure des Ensembles d'entités résulte de ces impératifs et permet de décrire toutes les représentations (contenu informatif) décrites dans un système informatique quelconque existant aujourd'hui.

Une Valeur d'Attribut est un Nom pour un concept unique indécomposable du monde réel. Un ensemble de concepts ayant les mêmes propriétés est un Domaine d'Attributs auquel nous donnerons un nom unique (Figure 4.1.).

En plus des concepts indécomposables (en d'autres concepts), il existe d'autres concepts qui eux sont décrits à l'aide d'autres concepts pris dans un sens (rôle) particulier. Une Entité est une description d'un concept particulier en extrayant des Domaines d'Attributs voulus, les Valeurs d'Attributs adéquates. Nous attribuerons à ces Valeurs d'Attributs un Nom de Rôle caractérisant le rôle particulier qu'elle joue dans la description (Figure 4.2. et 4.3.).

Figure 4.1. : Domaines d'Attributs

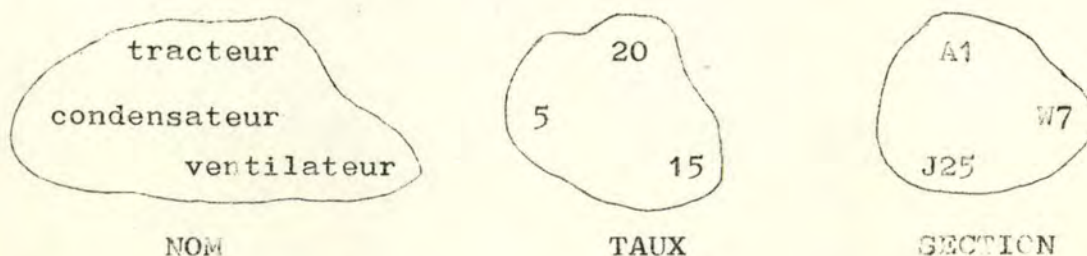
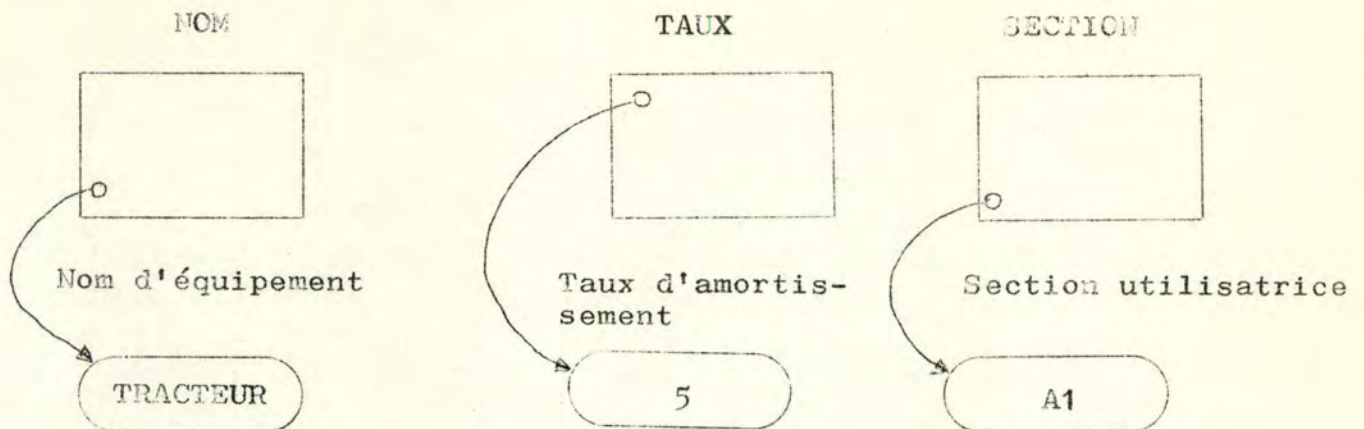
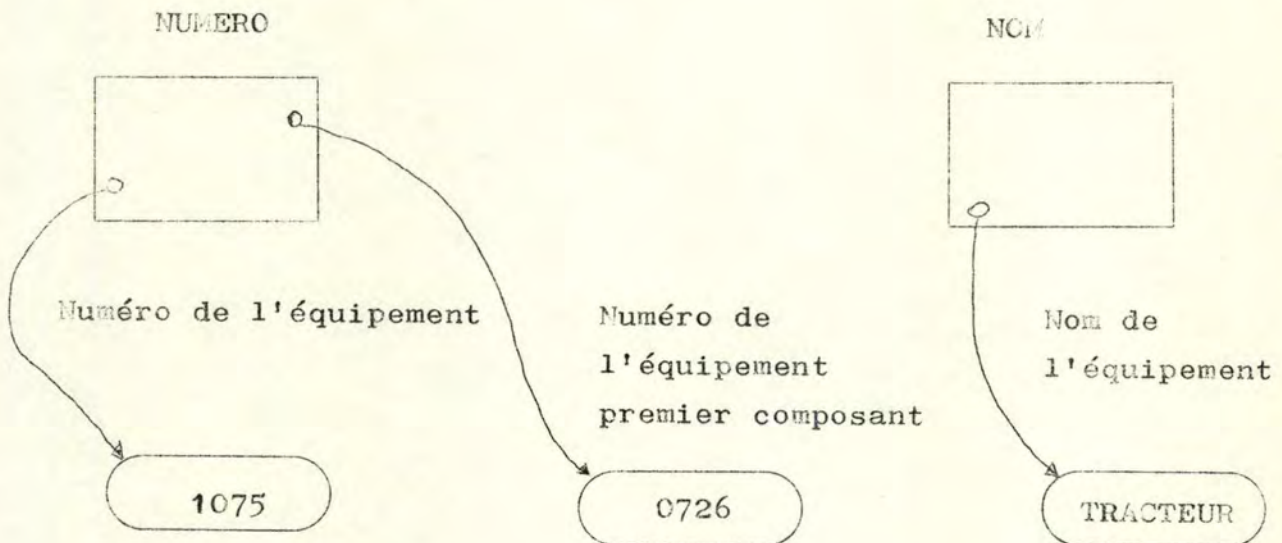


Figure 4.2. : Une entitéFigure 4.3. : Deux Noms de Rôle à partir d'un seul Domaine d'Attributs

Un Ensemble d'Entités est une collection d'entités qui a un nom unique.

Chaque entité y est décrite avec les mêmes Noms de Rôle tirés des mêmes Domaines d'Attributs. Une entité diffère d'une autre par la seule valeur des attributs qui ont été extraits des Domaines.

Un Domaine d'Identifiants est un ensemble d'Attributs dont les valeurs mises ensemble sont un moyen d'identifier de façon unique une entité particulière dans l'Ensemble des Entités. Il peut y avoir plus d'un Domaine d'Identifiants pour un Ensemble d'entités et de ce fait plus d'un identifiant pour une entité.

Ces réflexions nous donnent le moyen de définir la Description

d'une Entité. La Description d'une Entité sera un ensemble de triples de la forme :

Nom d'un Domaine d'Attributs/Nom de Rôle/Nom d'une Valeur d'Attribut

Exemple :

Nom de l'Ensemble des Entités	Nom du Domaine d'Identifiants/ Nom de Rôle
: EQUIPEMENT	NUMERO/NUMERO D'EQUIPEMENT
:	NOM/NOM D'EQUIPEMENT
:	SECTION/SECTION UTILISATRICE

Nom du Domaine d'Attributs/Nom de Rôle

NOM/NOM D'EQUIPEMENT

SECTION/SECTION UTILISATRICE

TAUX/TAUX D'AMORTISSEMENT

MONTANT/MONTANT D'ACHAT

NUMERO/NUMERO D'EQUIPEMENT

TYPE/TYPE D'EQUIPEMENT

Valeurs d'Attributs

Entité 1	Tracteur	/ A10 / 20 / 75000 / 7500 / F
2	Condensateur	/ B40 / 20 / 1000 / 3000 / A
3	Rouleau à étirer	/ J24 / 20 / 100000 / 0100 / F
4	Table de découpe	/ K97 / 5 / 50000 / 8227 / F
5	Elévateur	/ Z01 / 20 / 65000 / 7524 / A

Afin de garder une structure homogène, nous emploierons un Nom de Rôle une et une seule fois dans une Entité (et de ce fait dans un Ensemble d'entités).

2.2. Le catalogue des structures du niveau des Ensembles d'Entités

Au niveau logique, qui est la base du langage indépendant de la représentation, nous aurons un catalogue qui décrira les types d'Ensemble d'Entités et les Attributs du système.

Exemple de catalogue :

NOM	TYPE	NOM DU DOMAINE IDENTIFIANT/ NOM DE RÔLE
EQUIPEMENT	Ensemble d'Entités	Equipement.Nom/ Nom d'équipement, Equipement. Section/Section utilisatrice, Equipement. Numéro/Numéro d'équipement.
Equipement.Nom/Nom d'équipement	Domaine d'attributs/Rôle	
Equipement.Section/Section utilisatrice	Domaine d'attributs/Rôle	
Equipement.Numéro/Numéro d'équipement	Domaine d'attributs/Rôle	
Equipement.Taux/Taux d'amortissement	Domaine d'attributs/Rôle	
Equipement.Montant/Montant d'achat	Domaine d'attributs/Rôle	
Equipement.Type/Type d'équipement	Domaine d'attributs/Rôle	
INVESTISSEMENT	Ensemble d'Entités	Investissement. Numéro/Numéro investissement.
Investissement.Numéro/Numéro inves- tissement	Domaine d'attributs/Rôle	
Investissement.Montant/Montant inves- tissement	Domaine d'attributs/Rôle	
Investissement.Section/Section inves- tissement	Domaine d'attributs/Rôle	

2.3. Propriétés du modèle

Nous avons réalisé trois grands types d'associations :

- association du triple : Nom d'un Domaine d'Attributs/Nom de Rôle/Nom d'une Valeur d'Attribut, à l'intérieur d'une Description d'Entité afin de pouvoir répondre aux questions posées sur l'Entité désignée.

- association entre les Descriptions d'Entités dans un ensemble de Descriptions afin de pouvoir répondre aux questions concernant les propriétés spécifiques de ces Entités.
- association parmi les Descriptions d'Entités de type identique ou différent puisqu'une même Entité peut avoir plusieurs Noms d'Entité. Cette association nous permet, par exemple, de combiner les informations d'une section avec les informations concernant ses équipements. La description de l'Entité SECTION avec l'Identificateur SECTION/SECTION/A1 est associable avec la Description de l'Entité EQUIPEMENT contenant SECTION/SECTION UTILISATRICE/A1.

Le modèle n'emploie aucun concept de lieu (pointeur). Il n'y a aucun lien explicite exprimant les relations mais des associations implicites qui permettent au modèle de ne rejeter aucune des informations existant dans le monde réel.

Nous avons ainsi défini une structure conceptuelle de Noms et identifié les associations d'une façon efficace dans le sens où aucun accès n'est favorisé afin de permettre la souplesse de toute recherche. Il n'est pas non plus difficile d'ajouter de nouvelles propriétés d'une Description d'Entité, il suffit d'écrire un nouveau triple. Il est tout aussi simple de supprimer de telles propriétés.

2.4. Les règles de composition

Le modèle contient uniquement les informations essentielles pour l'utilisateur du système. Il contient aussi les règles de composition de Descriptions d'Entités.

Dans toutes les banques de données nous avons les problèmes suivants :

- maintenance simplifiée de l'intégrité et de la cohérence des informations
- règle générale de placement d'une entité dans le système
- moyens simples de préserver la validité à long terme des programmes d'interrogation et de maintenance de la banque de données dans un environnement de représentations

changeantes.

Personne n'a encore réussi à résoudre tous ces problèmes à la fois. La solution est intimement liée aux moyens de spécifier le contenu d'une occurrence.

Nous définirons les règles suivantes :

2.4.1. Si la paire Nom de Rôle/Valeur d'attribut décrivant une Entité est une composante de plusieurs Descriptions d'Entités, comme cette paire représente une valeur, il faudra partout où elle se trouve lors d'un changement éventuel de cette valeur. Il est donc important de définir judicieusement les Noms de Rôle afin d'éviter toute redondance inutile. Nous insérerons la paire dans l'Entité décrivant le concept plutôt que comme élément d'autres Entités qui décrivent d'autres concepts.

2.4.2. Comme nous l'avons écrit, un concept est en général décrit par d'autres concepts et l'Entité permet cette forme de description. Un concept, c'est assigner un Identifiant particulier comme un nom lui-même défini sous la forme d'un triple.

Un fait peut être représenté par l'association de deux Identifiants : Nom de Rôle d'un attribut/Valeur d'Attribut. La question qui se pose à nous est de savoir où insérer le doublet représentant le fait ? Par exemple, les Valeurs d'Attribut : 7985 et 74/135, et les Noms de Rôle : numéro d'équipement, numéro de projet qui décrivent tous deux un concept. Nous voulons les associer dans une Entité afin de décrire le fait que 7985 est une partie de 74/135. Devons nous insérer ce fait dans l'Entité qui décrit 7985 ou bien dans celle décrivant 74/135 ? Dans les deux cas nous créerons une redondance. Dans le cas qui se présente ici nous avons une relation "un à m", un projet en effet, renferme la mise en place de plusieurs équipements. Afin de maintenir un format homogène nous assignerons le fait à l'Ensemble d'Entités où l'Identifiant est un élément de la relation "m".

Illustrons cette règle par un exemple.

EQUIPEMENT	PROJET	PROJET	EQUIPEMENT
1	1	1	1
2	2		3
3	1	PLUTOT QUE	4
4	1	2	2
5	2		5
6	3	3	6

2.4.3. Dans le cas d'association M à N, nous devons créer un Ensemble d'entités nouveau contenant l'expression de cette relation. Prenons l'exemple de la composition d'un équipement. Des équipements agrégés sont composés de pièces d'un niveau de nomenclature inférieur, un même type de pièce pouvant être dans la composition de plusieurs équipements agrégés. De plus ces équipements agrégés ne sont pas nécessairement constitués d'un seul type de pièce.

NUMERO EQUIPEMENT DE NIVEAU 05	NUMERO EQUIPEMENT DE NIVEAU 04	QUANTITE DE COMPOSANTS DE NIVEAU 04 DANS 05
1	2	1
1	3	2
2	2	2
2	4	1
2	5	1

Pour garder une homogénéité entre les entités, nous créons la nouvelle entité "Quantité de composants de niveau 04 dans 05" plutôt que d'en faire un attribut d'un des concepts.

Pour illustrer la première règle, si nous devons indiquer le "poids d'une pièce" nous attribuerons ce composant aux différents équipements plutôt qu'à la nouvelle entité que nous venons de créer.

2.4.4. Association "un à un". Elles sont de trois types.

Le premier type comporte deux Entités qui sont reliées entre elles mais dont l'association dépend du temps. Si nous prenons SECTION et RESPONSABLE comme deux Entités qui peuvent être reliées

entre elles. Le critère de stabilité étant important lorsque nous aurons les EMPLOYES de cette section il sera plus intéressant de mettre dans la Description de cette Entité, le numéro de section plutôt que le numéro du responsable de celle-ci car ce dernier a un taux d'instabilité beaucoup plus grand.

Le deuxième type comprend une Entité unique composante permanente d'une seconde. Faut-il en faire un Nom de Rôle plus complexe ou bien lui laisser son caractère d'Entité ? La réponse à cette question est une question de compromis entre le propriétaire et l'implémenteur.

Le troisième type concerne l'emploi dans une même Entité de deux identificateurs différents. Ce type engendre tout naturellement une entité avec plusieurs identificateurs.

Ces options que nous prenons ont pour but d'obtenir une structure conceptuelle où un fait particulier est localisé à une seule place. Cette place est déterminée par les relations existant entre les concepts dans le système informatique. Ce comportement a pour but l'homogénéité de la structure.

2.5. Le langage indépendant de la représentation.

Ce langage permet à l'utilisateur de formuler ses questions, ses apports et modifications d'informations en termes d'Ensembles d'Entités. Nous ne dirons rien sur la syntaxe de ce langage, mais nous expliquerons comment il procède.

L'opération de base consiste à spécifier un Ensemble d'Entité et des règles de qualification des Entités pour former un sous-ensemble particulier. Une Entité peut-être qualifiée de deux façons :

- en termes de ses propres propriétés (expressions booléennes sur les attributs).

- en termes de conditions sur l'Ensemble d'Entités ou sur plusieurs ensembles d'Entités.

Illustrons ceci par deux exemples :

- considérons une demande dans l'Entité EQUIPEMENT concernant les équipements de la section A&O et de valeur supérieure à 50000 F. Le sous-ensemble se définira comme suit :

former l'ensemble E1 à partir de EQUIPEMENT tel que E1.
 SECTION UTILISATRICE égal A80 et E1. MONTANT DE EQUIPEMENT
plus grand que 50000.

- considérons maintenant une demande concernant les Ensembles d'Entités SECTION qui contient au moins six EQUIPEMENTS dont le nom est TRACTEUR. Le sous-ensemble sera défini comme suit :

former l'ensemble D1 à partir de SECTION tel que si (nous
formons l'ensemble E1 à partir de EQUIPEMENT tel que E1.
 SECTION UTILISATRICE égale D1. N° SECTION et E1. HOR EQUIPE-
 MENT égale TRACTEUR) le compteur de E1 soit plus grand que 5.
 (compteur étant une fonction qui donne le nombre d'Entités
 présentes dans le sous-ensemble désigné (E1))

3. Le Modèle d'Accès

3.1. Lien entre le Modèle d'Accès et le Modèle des Ensembles d'Entités.

La littérature a souvent abordé l'indépendance des données, c'est-à-dire la séparation entre l'aspect logique (structure de l'information) et l'aspect physique (représentation). Le but de cette indépendance est un objectif de continuité : les programmes qui adressent une information stockée en se servant d'un nom de structure ne doit pas changer dans le temps.

Nous avons vu que le modèle précédent permettait une certaine instabilité. En effet, si nous ajoutons un nouveau Nom de Rôle à une Description d'Entité, une nouvelle représentation doit être créée et celle-ci recevra un nouveau nom qui la discernera de l'ancienne représentation. Il n'est pas normal que cette instabilité apparaisse au niveau du Modèle des Ensembles d'Entités car l'utilisateur même s'il ajoute un Nom de Rôle travaille toujours avec la même Description d'Entité sans se soucier de la représentation de cette Entité.

Nous définirons donc un deuxième ensemble de noms : Ensemble des Noms du Modèle d'Accès. Les Noms du Modèle des Ensembles d'Entités seront puisés dans le monde réel et les programmes utilisant ces Noms seront indépendants de la représentation de la structure des données. Les Noms du Modèle d'Accès reprendront la

représentation des données et les programmes employant les noms seront dépendants de la représentation des données. Nous devons posséder un catalogue qui permet le passage d'un ensemble à un autre et permet à un programme employant le premier ensemble de Noms d'être traduit en un programme équivalent dans le second ensemble.

3.2. Le Modèle

Avec ce Modèle, nous avançons d'un pas vers la représentation des Ensembles d'Entités. Nous allons spécifier les chemins d'accès reliant des valeurs d'attributs et des ensembles de valeurs d'attributs au moyen d'opérateurs unidirectionnels appelés "chaînes". Ce Modèle d'Accès est indépendant de toutes les manières existants pour coder en bits ces chaînes.

Les chaînes décrivent les chemins d'accès en termes de sous-ensembles d'informations ordonnées.

3.2.1. Nous disposons de trois sortes de chaînes

- la chaîne Attribut. Une chaîne - A rassemble des triplets "Nom de Domaine d'Attribut/Nom de Rôle/Valeur d'Attribut d'une Entité dans un certain ordre. Puisqu'il est possible de définir plus d'un type de chaînes - A dans un Ensemble d'Entités, une Entité pourrait avoir plus d'une représentation dans la base de données.
- la chaîne d'Entité. Une chaîne - E relie des sous-ensembles d'éléments de même nature dans un ordre précis. Les sous-ensembles sont définis par des conditions booléennes sur les triples. Les éléments ainsi reliés peuvent être des chaînes - A, E, L.
- la chaîne de Lien. Une chaîne - L lie des ensembles non-homogènes des trois types de chaînes dans un ordre défini. Ce lien repose sur une égalité entre les valeurs d'attributs.

3.2.2. Nous illustrerons la présentation de ces chaînes par des exemples pris sur le catalogue défini dans le modèle des

Ensembles d'Entités. (Le schéma de ces exemples se trouve en fin de présentation du Modèle d'Accès).

3.2.3. Spécification des trois types de chaînes.

3.2.3.1. Le type le plus fondamental de chaîne est la chaîne - A.

La base des spécifications est la paire Nom de Rôle/Valeur d'Attribut. Il y a deux composants dans la spécification d'une chaîne - A :

- un Ensemble d'Entités dans lequel la chaîne - A est créée
- une Liste de Composants existants. C'est une liste ordonnée d'Attributs. Ce sont les valeurs de ces Attributs qui sont reliées par une chaîne - A.

Le format de la chaîne - A est le suivant :

N_i CHA (ENS = (NENS_j); LC = (ATT_{j₁}, ..., ATT_{j_n}))

où N_i est le nom de la chaîne - A

CHA l'abréviation pour chaîne - A

ENS l'abréviation pour ENSEMBLE d'entités

NENS_j le Nom de l'ENSEMBLE d'entités

LC l'abréviation pour Liste de Composants

ATT_{j_k} les ATTRIBUTS de l'entité NENS_j.

Exemples de chaîne - A :

ALPHA CHA (ENS = (EQUIPEMENT); LC = (Section utilisatrice,
Nom de l'équipement,
Type de l'équipement,
Numéro de l'investissement))

BETA CHA (ENS = (INVESTISSEMENT); LC = (Section responsable,
Numéro de l'investissement))

3.2.3.2. Le second type de chaîne est la chaîne E. La chaîne E relie des chaînes de même type en se basant sur certaines propriétés de ses membres. Nous reconnaissons trois types de conditions qui peuvent définir des sous-ensembles.

- conditions basées sur la valeur des attributs. Elles peuvent être décrites par des opérations booléennes. Ces

spécifications auront comme résultat de créer une chaîne - E avec les éléments répondant aux conditions.

Exemple :

La chaîne - E EPSILON contient l'occurrence des chaînes ALPHA dont SECTION UTILISATRI - CE = A10 et le TYPE EQUIPEMENT = F.

Il est aussi possible de créer sur base d'un attribut un nombre multiple de chaînes - E.

Exemple :

La chaîne - E EPSI (n) contient les occurrences de la chaîne ALPHA dont le TYPE EQUIPEMENT = n aura pour but de créer une chaîne E par type d'équipement.

- conditions basées sur des clés de transformations. Ces conditions sont valables en cas de transformation d'adresse par calcul (hash coding). Une chaîne est créée et assignée au résultat sur la base de transformation arithmétique d'un ou plusieurs attributs.

La chaîne E GAMMA (n) contient les chaînes ALPHA pour lesquelles la division du N° INV modulo 97 est égale à n.

- conditions basées sur des signaux émis par le programme de contrôle de l'allocation de l'espace sur le support physique.

Exemple :

La chaîne - E contient les occurrences des chaînes ALPHA dont les bits de codage sont les derniers de telle division physique X.

L'emploi de telles conditions doit se faire avec beaucoup de prudence si l'on veut avoir une indépendance du support physique.

La chaîne E contient les paramètres suivants :

- une liste de Composants contenant le nom de la chaîne reliée par la chaîne - E
- les critères de sélection SEL qui sont à la base de la sélection d'un certain nombre d'éléments sur l'ensemble défini.

La forme générale de ce critère sera :

SEL = Instruction Conditionnelle = Instruction de Partition.

L'instruction conditionnelle étant une expression conditionnelle de type booléen.

L'instruction de partition contient une façon de partitionner la collection sur laquelle la chaîne - E est définie.

Il existe au moins deux façons de réaliser la partition :

- Nom de Rôle = Valeur (n)
 - Fonction (m).
- l'Ordre qui identifie les attributs qui seront à la base d'un ordre dans les chaînes reliées ou dans les partitions créées.

Le format général de la chaîne - E sera le suivant :

Si CHE (LC = (Sj); SEL = (...); O = (...))

où CHE est l'abréviation de chaîne - E

Si le Nom de la chaîne - E

Sj le Nom de la chaîne dont les occurrences sont reliées par la chaîne - E.

SEL pour critère de SElection

O pour l'Ordre.

Exemple :

ESILCN(n) CHE (LC = (ALPHA); SEL = (VALEUR(n) = NUMERO INVESTIS.);
O = (TYPE EQUIPEMENT, NOM EQUIPEMENT))

3.2.3.3. Le troisième type de chaîne crée un chemin d'accès entre un nombre fini d'occurrences de diverses chaînes.

La chaîne - L se définit par deux paramètres :

- une Liste ordonnée de Composants, ceux-ci étant des noms de chaînes.
- un Critère d'Egalité qui indique la base de la relation entre les différentes chaînes.

Le format général de la chaîne - L sera :

Si CHL (LC = (Sj₁, ..., Sj_n); CE = (...))

où Si est le nom de la chaîne - L
 CHL l'abréviation pour chaîne - L
 S_{j_k} le nom des chaînes reliées par la chaîne - L
 CE l'abréviation de Critère d'Égalité.

Exemple :

Soit la chaîne - L qui regroupe un investissement et les équipements qui le composent.

Nous avons regroupé tous les équipements d'un même investissement grâce à la chaîne - E EPSILON(n).

La chaîne - L reliera chaque investissement avec ses équipements si elle est définie comme suit :

LAMBDA CHL (LC = (BETA, EPSILON(n)); CE = (BETA.NUMERO INVESTISSEMENT = ALPHA.NUMERO INVESTISSEMENT))

3.3. Le catalogue

Après cette structure de chaînes, il peut s'écrire :

EQUIPEMENT Ensemble d'Entités ID (E.NOM EQUIP, E.SECT UTILIS, E.NUMERO EQUIP)

ALPHA CHA (LC = (E.SECT UTILIS, E.NOM EQUIP, E.TYPE EQUIP, E.N° INV); Dans = EPSILON(n))

EPSILON(n) CHE (LC = (ALPHA); SEL = (VALEUR(n) = N° INV); C = (TYPE EQUIP, NOM EQUIP); Dans = Voir INVESTISSEMENT LAMBDA)

E.NOM EQUIP Attribut (Dans ALPHA)

E.SECT UTILIS Attribut (Dans ALPHA)

E.NUMERO EQUIP Attribut

E.TYPE EQUIP Attribut (Dans ALPHA)

E.N° INV Attribut (Dans ALPHA)

INVESTISSEMENT Ensemble d'Entités ID (I.N° INV)

BETA CHA (LC = (I.SECT RESP, I.N° INV) ; Dans = LAMBDA)

LAMBDA CHL (LC = (BETA, EPSILON(n)); CE = (I.N° INV = E.N° INV); Dans = ENTREE)

I.N° INV	Attribut	(Dans BETA)
I.MONTANT INV	Attribut	
I.SECT RESP	Attribut	(Dans BETA)

ENTREE signifie que la chaîne n'est reprise dans aucune autre.

3.4. Les propriétés du modèle

Nous avons choisi de définir plusieurs sortes de chaînes afin de mieux répondre à l'organisation du Modèle des Ensembles d'Entités. Le Modèle des Accès permet de représenter par sa structure les fichiers séquentiels, à accès direct, accès par dictionnaire, il permet la génération de groupes de données en termes de sous-ensembles ordonnés d'Ensembles d'Entités et de Noms de Rôle.

Le choix du meilleur chemin d'accès parmi un ensemble de candidats est un facteur important pour obtenir un Système de Gestion de Banque de Données performant. La sélection doit se faire par simulation afin de calculer les temps exacts de recherche en tenant compte des temps d'accès aux blocs de données, files d'attente du support,... De pareilles simulations sont souvent pénibles et s'exécutent plus lentement que les programmes d'exploitation. Le Modèle d'Accès, nous donne une méthode rapide et simple de choix de chemins d'accès. Le catalogue de ce modèle permet de calculer le nombre de noeuds qui devront être accédés avant de pouvoir donner une réponse à une question posée. Il est donc possible à partir de cette statistique d'accéder à la donnée désirée par le chemin présentant le moins de noeuds. Si une plus grande précision est réclamée, il nous est possible de pondérer plus ou moins finement les différents noeuds en fonction du type de chaîne, du codage (que nous allons voir soit contiguité, soit pointeur) et du périphérique où sera stockée la chaîne. Ce Modèle d'Accès nous procure une possibilité d'organisation des chemins d'accès tout en nous permettant de prendre le recul suffisant du problème complexe et global d'une sélection qui serait à la fois software et hardware.

3.5. Langage d'accès

Les exemples que nous avons pris dans le langage indépendant de la représentation ne contiennent aucun renseignement décrivant comment la recherche doit s'effectuer.

Exemple : Former l'ensemble E1 à partir de EQUIPEMENT tel que E1.SECT UTILIS égale A80.

Le problème du passage du langage indépendant de la représentation à un langage dépendant de la représentation est équivalent au problème d'obtention d'une forme générale d'indépendance des données en même temps qu'une grande efficacité dans les accès.

Ce passage est réalisé par ce que nous appellerons la génération d'un chemin de recherche.

- L'énumération des chemins de recherche suppose la recherche tous les chemins accédant aux Noms de Rôle. Le catalogue nous permet de répondre facilement à ce besoin. Il suffit pour cela de partir du Nom de Rôle et de remonter les chaînes "Dans" lesquelles il figure jusqu'au point ENTREE.
- Résolution du chemin de recherche. Il s'agit de la résolution d'un problème de chemin optimal à travers un graphe orienté.
- Comme nous l'avons souligné ci-dessus, les chemins de recherche peuvent être pondérés afin de favoriser un chemin parmi d'autres suivant la question posée.

Comme nous venons de le sous-entendre, une représentation physique peut être la cible de chemins différents.

Supposons, par exemple, que nous désirons accéder les membres d'un Ensemble d'Entités par chaîne - E de nom A, et par une autre B, nous accédons à un sous-ensemble de ce même Ensemble d'Entités.

Nous pouvons

- avoir deux copies physiques de tous les membres du sous-ensemble. Une des copies sera accédée par la chaîne A et l'autre par la B.
- avoir une seule copie physique servant à tous les usages.

Puisque ces deux types de représentation sont des compromis différents en ce qui concerne le stockage et l'efficacité du système informatique, nous devons bien les distinguer.

Dans le premier cas, nous créerons une seule entrée dans le catalogue. Ces entrées seront identiques sauf le point "Dans" où dans une entrée nous aurons "Dans = A" et pour l'autre "Dans = B".

Dans le second cas, nous créerons une seule entrée dans le catalogue et nous indiquerons dans le paramètre "Dans" l'appartenance aux deux chaînes : "Dans = A,B".

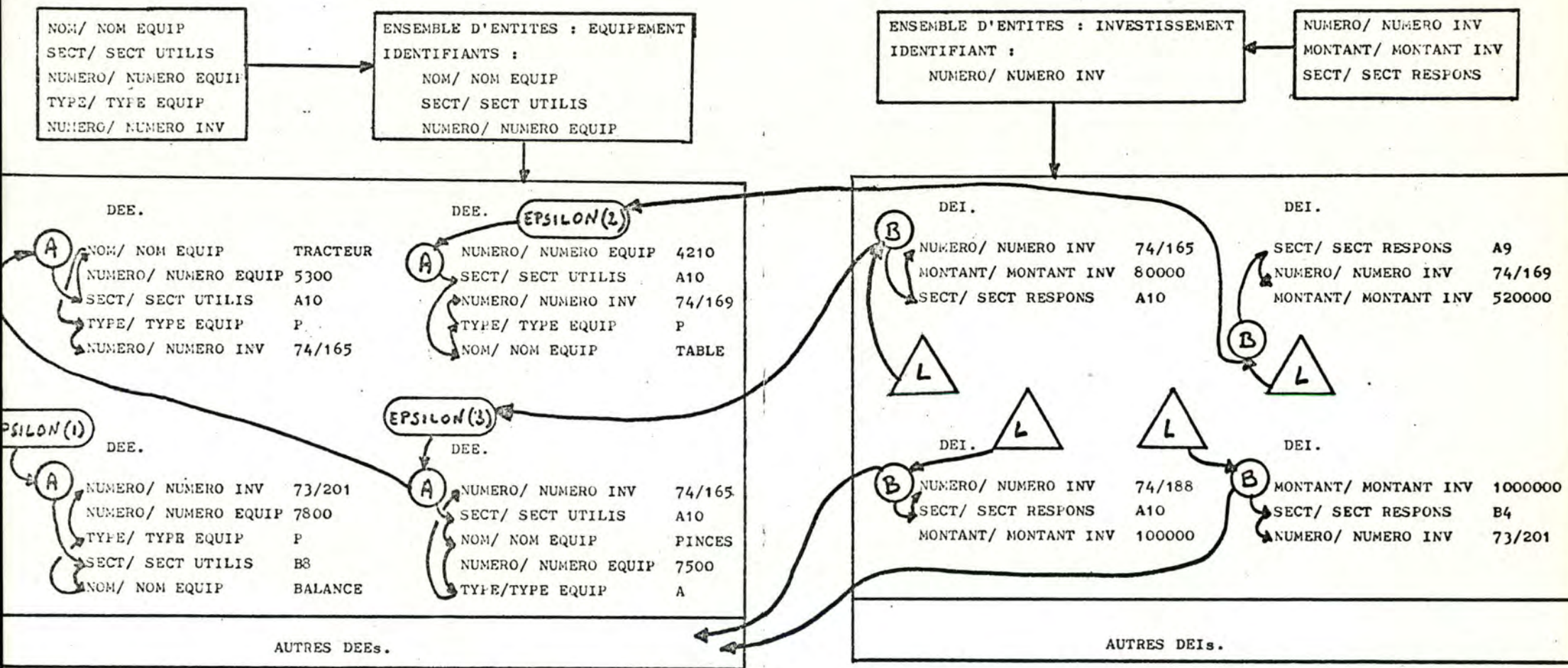
3.6. Intégrité et sécurité

Le nombre de représentations **partielles** ou **totales** d'un Ensemble d'Entités particulier peut être calculé en additionnant les chaînes - A construites sur lui. En effet, comme nous venons de le souligner et comme nous le verrons encore plus loin, une chaîne - A est en relation un à un avec un codage en bits dans le flux des données. Ceci détermine le nombre de copies des Valeurs d'Attribut qui seront concernées en cas de changement de cette Entité dans le Modèle des Ensembles d'Entités. La procédure de localisation et de détermination consiste donc à chercher le Nom de Rôle dans le catalogue et à marquer tous les chemins vers les chaînes - A le contenant.

Le problème de la sécurité peut être résolu en s'appuyant sur la même propriété. Le Nom de Rôle concerne un fait et donc permet de simplifier la sécurité qui sera appliquée pour le fait et non pour toutes les copies physiques.

Le catalogue permet des extensions très intéressantes pour l'ajoute de paramètres concernant l'intégrité et la sécurité des mises à jour, des insertions, des suppressions et des questions dans la gestion de la banque de données.

EXEMPLE ILLUSTRANT LES CHAINES A,E,L



DEE. Description d'une Entité Equipement
DEI. Description d'une Entité Investissement

Schema 11.2.1.

4. Le Modèle de Codage des Accès

4.1. Définition de la structure de l'Espace Linéaire des Adresses

Ce niveau décrit de façon générale le codage en bits des chaînes. Il s'appuie sur la notion de l'Espace Linéaire des Adresses. Il s'agit d'un ensemble unidimensionnel et potentiellement infini de bits possédant une adresse entière. C'est cet ensemble qui permet le codage des données et leur manipulation sur des supports physiques. Les chaînes seront représentées par des pointeurs dans l'ensemble des données et par une contiguïté physique. Nous emploierons un format spécial pour représenter cela : l'Unité de Base de Codage (UBC).

Pour chaque chaîne, nous aurons une UBC dans le catalogue. Une UBC identifie une chaîne et dit comment trouver les éléments de la collection formant l'information et comment trouver l'occurrence de la chaîne suivante de même type. Le processus de factorisation veillera à placer les informations communes aux UBCs d'un type d'UBC dans ce catalogue plutôt que dans le flux des données. L'ensemble (Espace Linéaire des Adresses (ELA), UBC, processus de factorisation) forme ce que nous appellerons la procédure de codage/décodage.

4.2. L'Unité de Base de Codage

Chaque occurrence d'une chaîne quelconque représente une information explicite qu'il est nécessaire de prendre en considération dans la représentation de ces chaînes.

Nous relevons quatre caractéristiques essentielles :

- le nom de la chaîne
- dans un ensemble de collections ordonnées quelle est l'occurrence de la chaîne suivante associée à celle sous revue
- dans une collection donnée où se trouve le premier de ses éléments
- un moyen efficace de déterminer la fin d'une collection.

Il existe deux méthodes de traitement des informations de contrôle.

- La première consiste à rassembler les informations qui sont identiques pour les attributs dans le catalogue.

- Prévoir que toutes les informations de contrôle peuvent être dispersées dans le flux des données. Ceci rend plus complexe les entrées dans le catalogue mais permet un codage plus souple. C'est l'option que nous prendrons.

Nous supposerons deux choses :

- la longueur des informations de contrôle est constante et identique pour toutes les occurrences d'une chaîne particulière.
- pour chaque structure de chaîne de toutes les Valeurs d'Attribut, il existe une procédure gouvernant le placement physique des occurrences dans l'Espace Linéaire des Adresses.

Nous rassemblerons les paramètres dans une Unité de Base de Codage. Nous aurons une UBC pour chaque occurrence de Nom de Rôle dans une chaîne - A.

Chaque UBC aura le format suivant :

EC	PTRA ₁	...	PTRA _n	PTRV	FIN
----	-------------------	-----	-------------------	------	-----

où l'indice de PTRV peut varier de 1 à un nombre fini.

- 4.2.1. L'Etiquette de Chaîne (EC) contiendra le nom codé d'une collection d'informations définie par une chaîne ou un Nom de Rôle. Ce nom peut être un synonyme du nom de chaîne ou du Nom de Rôle.
- 4.2.2. Il existe un Pointeur d'Association (PTRV) pour chaque collection X définie dans la structure de chaîne Z. Le PTRV contiendra les informations nécessaires à la détermination dans l'ELA de l'endroit où se trouve l'UBC associée à l'élément suivant de la collection X.
 - Si X est une chaîne - A alors les éléments de Z sont les Nom de Domaine d'Attribut/Nom de Rôle.
 - Si X est une chaîne - E alors les éléments de Z sont les chaînes A, E ou L.
 - Si X est une chaîne - L alors les éléments de Z sont des chaînes A ou E.

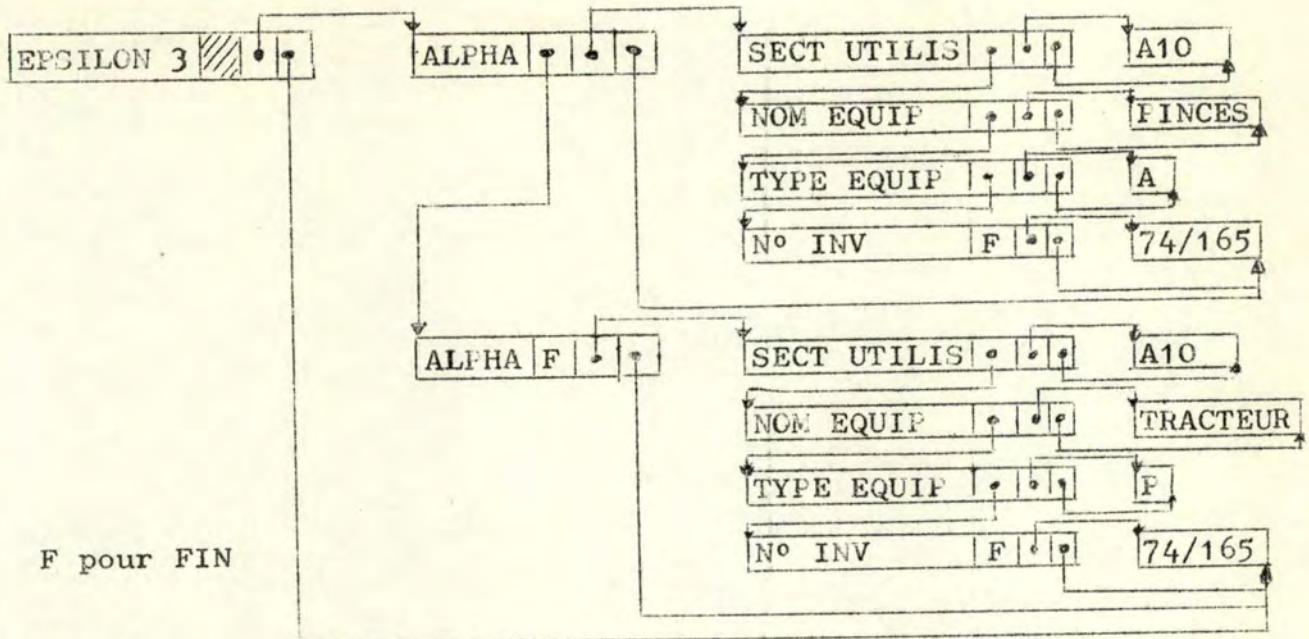
- 4.2.3. Le Pointeur de Valeur (PTRV) contiendra l'information nécessaire pour déterminer l'endroit dans l'Espace Linéaire des Adresses de l'UBC de la première occurrence de la collection. Dans le cas d'un Nom de Rôle ce sera la Valeur d'Attribut. Dans le cas d'une chaîne - A, E ou L ce sera un ensemble d'UBCs.
- 4.2.4. La zone FINale déterminera la fin de la collection concernée par l'UBC étudiée.

4.3. La factorisation

Par factorisation, nous entendons un processus par lequel les renseignements communs à toutes les occurrences d'une chaîne particulière sont extraits des représentations des UBCs de cette chaîne et placés dans le catalogue avec la description de la chaîne. Dans le catalogue du système, nous trouverons les paramètres pour chaque composant d'une UBC. Ils spécifieront comment une valeur peut être déterminée et comment elle peut être employée par le processus de codage/décodage. Si la valeur d'un des composants de l'UBC doit être trouvée dans le flux des données, alors les paramètres du catalogue spécifieront comment, à l'aide d'une information sur le lieu et la longueur de cette valeur, elle peut être retrouvée. Cette information seule peut suffire puisque le début de la chaîne est connu lors du décodage. Si la valeur est factorisée dans le catalogue, alors l'entrée correspondante du catalogue contient cette valeur.

Nous allons illustrer ce procédé par un exemple.

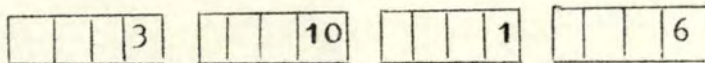
1. Représentons un flux d'informations avec les UBCs dans l'Espace Linéaire des Adresses de la collection définie par la chaîne - E EPSILON(n) (Nous prendrons l'exemple d'EPSILON (3) du schéma II.2.1).



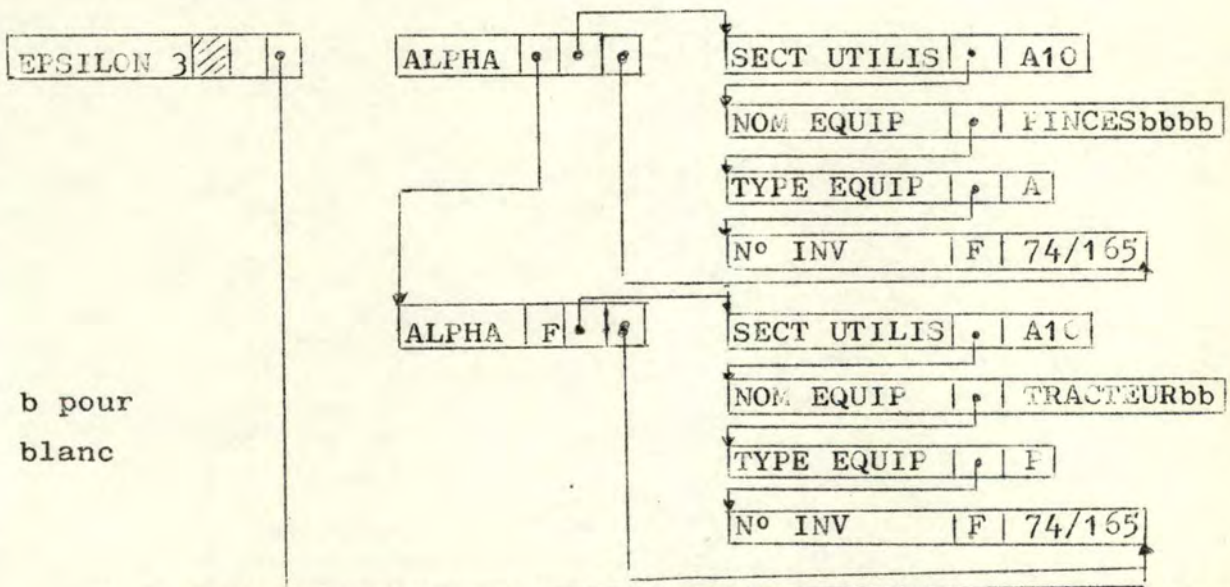
F pour FIN

2. Si nous supposons que les Valeurs d'Attribut sont toutes de longueur fixe, la Finale de la Valeur peut être factorisée et supprimée du flux des données.

Le catalogue se présentera comme suit :

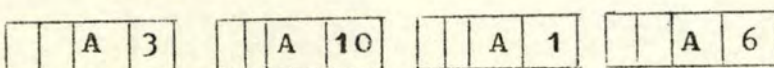


3. En supposant que la Valeur d'un attribut se trouve toujours juste après l'UBC du Nom de Rôle, nous pourrions factoriser le PTRV du Non de Rôle.

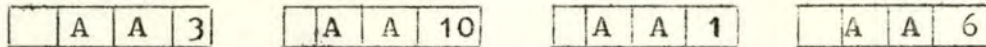


b pour blanc

Le catalogue sera le suivant (nous verrons la signification de A plus loin).



4. Si nous supposons que tous les Noms de Rôle d'une chaîne ALPHA sont contigus, nous pourrions factoriser le PTR.

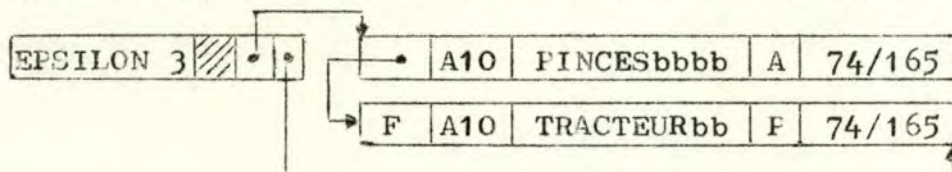


5. Comme nous connaissons l'ordre des Noms de Rôle et comme la longueur des éléments est fixe, nous pouvons factoriser les Noms de Rôle.

Le catalogue se présentera comme suit :

ALPHA	A	A	20
SECT UTILIS	A	A	3
NOM EQUIP	A	A	10
TYPE EQUIP	A	A	1
N° INV	A	A	6

Le flux des données sera représenté comme suit :

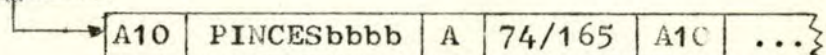


6. Si chaque chaîne - A était contiguë, nous aurions un fichier séquentiel et aucune information de contrôle ne se trouverait dans le flux des données. Supposons une chaîne GAMMA (n) dont on saurait par ailleurs qu'elle contient toujours 10 occurrences d'ALPHA, nous pourrions alors factoriser toutes les informations de contrôle.

Le catalogue serait le suivant :

SECT UTILIS	A	A	3
NOM EQUIP	A	A	10
TYPE EQUIP	A	A	1
N° INV	A	A	6
ALPHA	A	A	20
GAMMA N			10

Avec le flux de données :



4.4. Le catalogue des spécifications des UBCs

Comme nous l'avons déjà écrit, pour chaque chaîne décrite, il existe un format d'UBC correspondant et pour chaque occurrence de cette chaîne, il existe une occurrence de l'UBC. Chaque occurrence d'UBC est codée et décodée selon les spécifications placées dans le catalogue en correspondance avec la chaîne voulue. Il y a une entrée pour chaque partie d'une UBC (Etiquette de chaîne, PTRV, FIN).

4.4.1. L'Etiquette de Chaîne est divisée en deux paramètres.

- Le premier concerne le(s) nom(s) de l'UBC(s).

Etiquette de Chaîne = (nom1 (, nom2,...))

- Le second sert à localiser le composant Etiquette de Chaîne dans l'UBC qui se trouve dans le flux des données ou bien factorisé.

soit : (taille = x ; unités = y)

soit : terminaison = z

où x est un nombre

y est une unité (bit,byte)

z une liste non vide de caractères qui peuvent être distingués dans l'ensemble des caractères.

Quand x = 0 l'étiquette sera factorisée et donc cet élément de l'UBC sera absent du flux des données.

Le format général de l'entrée sera :

Etiquette = Etiquette de chaîne (nom1 (, nom2,...))

soit (taille = x ; unités = y)

soit terminaison = z

4.4.2. PoinTeuR d'Association. Il y aura une entrée dans le catalogue par PTRV de l'UBC. Nous aurons trois groupes de paramètres.

- Le premier est le nom de la collection (nom de chaîne) associée au PTRV :

Chaîne = Nom de Chaîne

- Le second groupe rend possible l'extraction et l'identification des informations contenues dans la partie PTRa de l'UBC ou spécifie l'information du PTRa commune à toutes les UBCs (cas de factorisation). Dans ce dernier cas, nous emploierons l'expression :

Valeur = q

Nous aurons deux informations possibles.

La première indique une identification d'un Nom dans l'Espace Linéaire des Adresses.

La seconde renseigne la longueur exacte de l'endroit où se trouve le pointeur.

soit (taille du Nom d'ELA = x ; unités = y)

soit terminaison du Nom d'ELA = z

soit valeur du Nom d'ELA = q

et soit (taille du déplacement = x ; unités = y)

soit terminaison du déplacement = z

- Le troisième groupe est en rapport avec l'information de déplacement. Deux informations sont possibles.
La première identifie le point de référence du déplacement.
La seconde identifie l'unité appropriée de ce déplacement.
Le format sera le suivant :

Origine = DEBUT

SUIT I

SUIT C

APRES

Unité du déplacement = y

DEBUT indique que le point de référence du déplacement est au début de l'ELA référencée.

SUIT I indique que le point de référence du déplacement suit immédiatement l'UBC analysée.

SUIT C indique que le point de référence suit immédiatement plus un certain nombre de positions contiguës de la collection définie.

APRES indique que le point de référence suit la dernière UBC de la collection définie par l'UBC sous revue.

Le format général du PTRV sera :

PTRA : Chaîne = Nom de Chaîne ;

soit (taille du Nom d'ELA = x_2 ; unités = y_2)

soit terminaison du Nom d'ELA = z_2

soit valeur du Nom d'ELA = q_2

et soit (taille du déplacement = x_3 ;
unités = y_3)

soit terminaison = z_3

Origine = soit DEBUT

soit SUIV I ; unité du déplacement = y_4 .

soit SUIV C

soit APRES

4.4.3. PTRV. Le composant PTRV d'une occurrence d'UBC fournit l'information nécessaire pour localiser le premier élément de la collection définie par la structure de chaîne. Tous les paramètres du PTRV sont valides sauf celui de Chaîne qui est absent. Nous pouvons aussi ajouter un paramètre indiquant la connexion entre des collections au moyen de transformation calculée (fonction). Il spécifie le Nom de l'ELA et la valeur du déplacement sur lesquels se base la fonction.

Le format de ce paramètre sera le suivant :

fonction sur Nom d'ELA = a_1 ; déplacement de la fonction = a_2

Le format général de PTRV sera :

PTRV : soit (taille du Nom d'ELA = x_2 ; unités = y_2)

soit terminaison du Nom d'ELA = z_2

soit valeur du Nom d'ELA = q_2

soit fonction sur Nom d'ELA = a_1

et soit (taille du déplacement = x_3 ; unités = y_3)

soit terminaison du déplacement = z_3

soit déplacement de la fonction = a_2

Origine = soit DEBUT


```

soit SUIT I ; unité du déplacement =  $y_4$ .
soit SUIT C
soit APRES

```

4.4.4. La FINale. Nous retiendrons trois méthodes pour indiquer la fin d'une collection.

- Un compteur d'éléments dans la collection ou un compteur de bits ou de bytes constituant la collection.

soit (taille du compteur = x_1 ; unités = y_1)

soit terminaison du compteur = z_1

soit valeur du compteur = q_1

unité de comptage = soit bits

soit bytes

soit occurrences

ou autre.

- Une valeur unique dans un champ de la dernière occurrence de la collection déterminée par l'UBC. Dans ce cas, la collection sera déterminée lorsque dans le processus de décodage une UBC sera rencontrée avec la valeur spécifiée.

soit Etiquette

Valeur de la inale = q_2 ; champ employé = soit PTRE

soit PTRV

soit Finale

- Une indication de la localisation dans l'Espace Linéaire des Adresses de la dernière occurrence de la collection. Le format est alors le même que pour PTRV.

Le format général de la FINale sera :

soit (taille du compteur = x_1 ; unités = y_1)

soit soit terminaison du compteur = z_1

soit valeur du compteur = q_1

unité de compte = y_2

Finale : soit terminaison = q_2 ; champ employé = soit Etiqu.

PTRA

PTRV

FIN

soit les mêmes paramètres que PTRV.

4.5. Illustration de ces paramètres dans un exemple

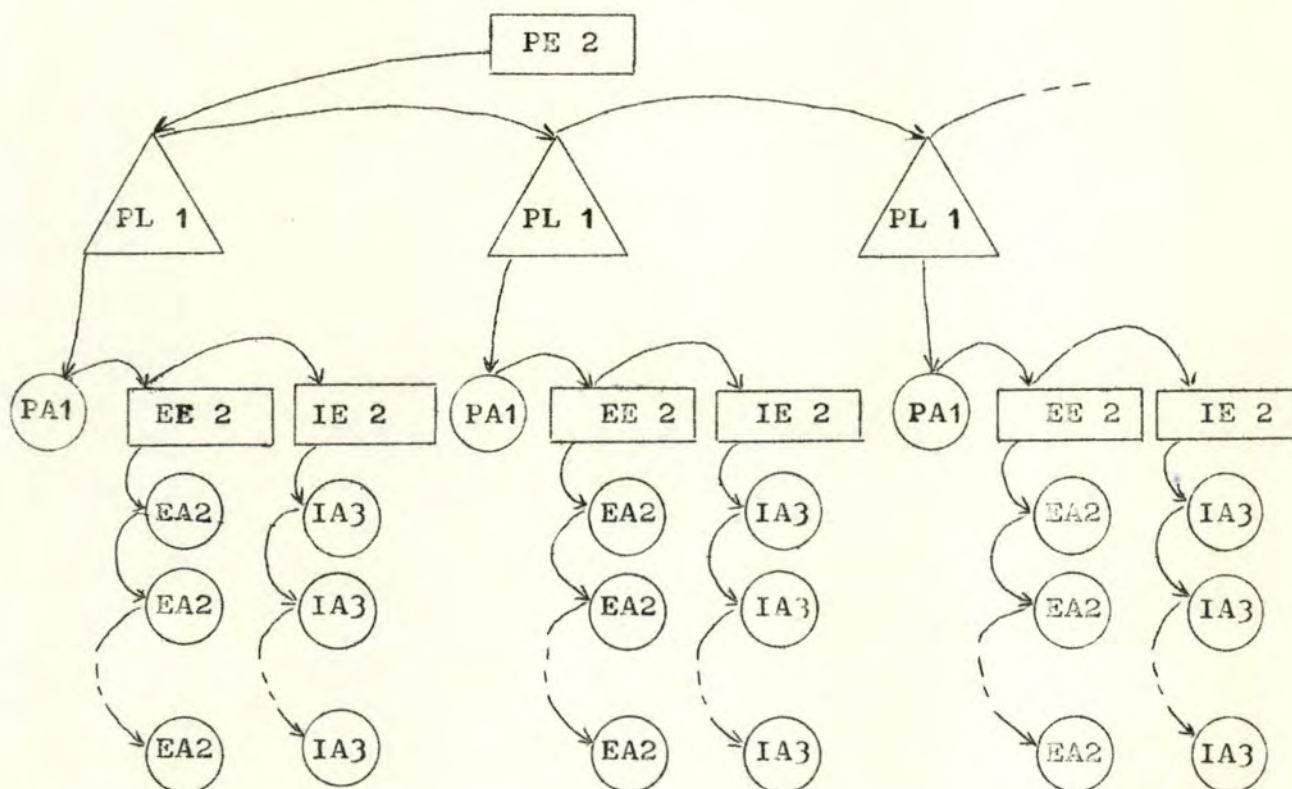
Soit le catalogue suivant :

PROJET TECHNIQUE		Ensemble d'Entités	ID (P.N° PROJ)
PA 1	CHA	(LC = (P.N° PROJ, P.NOM PROJ, P.TYP PROJ); Dans = PL 1)	
PL 1	CHL	(LC = (PA 1, EE 2(p), IE 2(m)); CE = (P.N° PROJ = E.N° PROJ TECH = I.PROJ TECH); Dans = PE 2)	
PE 2	CHE	(LC = (PL 1); O = (P.N° PROJ); Dans = ENTREE)	
P.N° PROJ		Attribut	(Dans PA 1)
P.Nom PROJ		Attribut	(Dans PA 1)
P.TYP PROJ		Attribut	(Dans PA 1)
EQUIPEMENT		Ensemble d'Entités	ID (E.NOM EQUIP, E.SECT UTILIS, E.N° EQUIP)
EA 2	CHA	(LC = (E.NOM EQUIP, E.SECT UTILIS, E.N° EQUIP, E.TYP EQUIP, E.N° PROJ TECH); Dans = EE 2(p))	
EE 2(p)	CHE	(LC = (EA 2); SEL = (VALEUR (p) = E.N° PROJ TECH); O = E.NOM EQUIP, E.N° EQUIP; Dans = Voir PROJET TECHNIQUE PL 1)	
E.NOM EQUIP		Attribut	(Dans EA 2)
E.SECT UTILIS		Attribut	(Dans EA 2)
E.N° EQUIP		Attribut	(Dans EA 2)
E.TYP EQUIP		Attribut	(Dans EA 2)
E.N° PROJ TECH		Attribut	(Dans EA 2)
INVESTISSEMENT		Ensemble d'Entités	ID (I.N° INV)
IA 3	CHA	(LC = (I.N° INV, I.PROJ TECH, I.MONT INV); Dans = IE 2(m))	

IE 2(m) CHE (LC = (IA 3); SEL = (VALEUR (m) = I.PROJ
TECH); 0 = I.MONT INV; Dans = Voir PROJET
TECHNIQUE PL 1)

I.N° INV	Attribut	(Dans EA 2)
I.PROJ TECH	Attribut	(Dans EA 2)
I.MONT INV	Attribut	(Dans EA 2)

Ce catalogue peut être schématisé comme suit :



Nous avons écrit que notre modèle était un outil de description des systèmes de gestion de banques de données. Nous prendrons l'option de réaliser le codage de nos entités et chaînes en employant les structures GE - IDS. Une remarque s'impose : le modèle n'a jamais développé une possibilité de boucle fermée.

Avant d'examiner les UBCs, nous allons préciser les procédures de placement des différentes occurrences dans l'Espace Linéaire des Adresses.

Pour ce qui est du niveau utilisateur, nous aurons

- les occurrences de PROJET TECHNIQUE et INVESTISSEMENT sont placées par une procédure P1 et P2 qui ont pour paramètre respectivement P.N° PROJ et I.N° INV (IDS CALC OPTION);

- les occurrences de EQUIPEMENT sont placées dans le contexte (c'est-à-dire le plus près possible) des occurrences de PROJET TECHNIQUE (IDS PLACE NEAR OPTION).

Pour le niveau structure de chaîne, nous aurons

- toutes les Valeurs d'Attribut sont placées dans le contexte de l'Attribut (c'est-à-dire le plus près possible de l'UBC du Nom de Rôle de cet Attribut) et les UBCs des Attributs seront contigus avec l'UBC de la chaîne - a à laquelle ils appartiennent;
- les UBCs de PA 1 et de IA 3 sont placées suivant les procédures P1 et P2;
- les UBCs de EA 2 sont placées le plus près possible de l'occurrence de l'UBC de PA 1 adéquate;
- les UBCs de IE 2 et EE 2 sont placées ensembles immédiatement après l'occurrence adéquate de PA 1;
- les UBCs des occurrences de PL 1 sont placées immédiatement devant l'occurrence adéquate de l'UBC de PA 1;
- l'UBC de PE 2 est placée au début de la première UBC de PL 1.

Nous représentons dans le schéma II.2.2 une partie de l'Espace Linéaire des Adresses.

Les entrées dans le catalogue pour ce codage seront les suivantes.

```

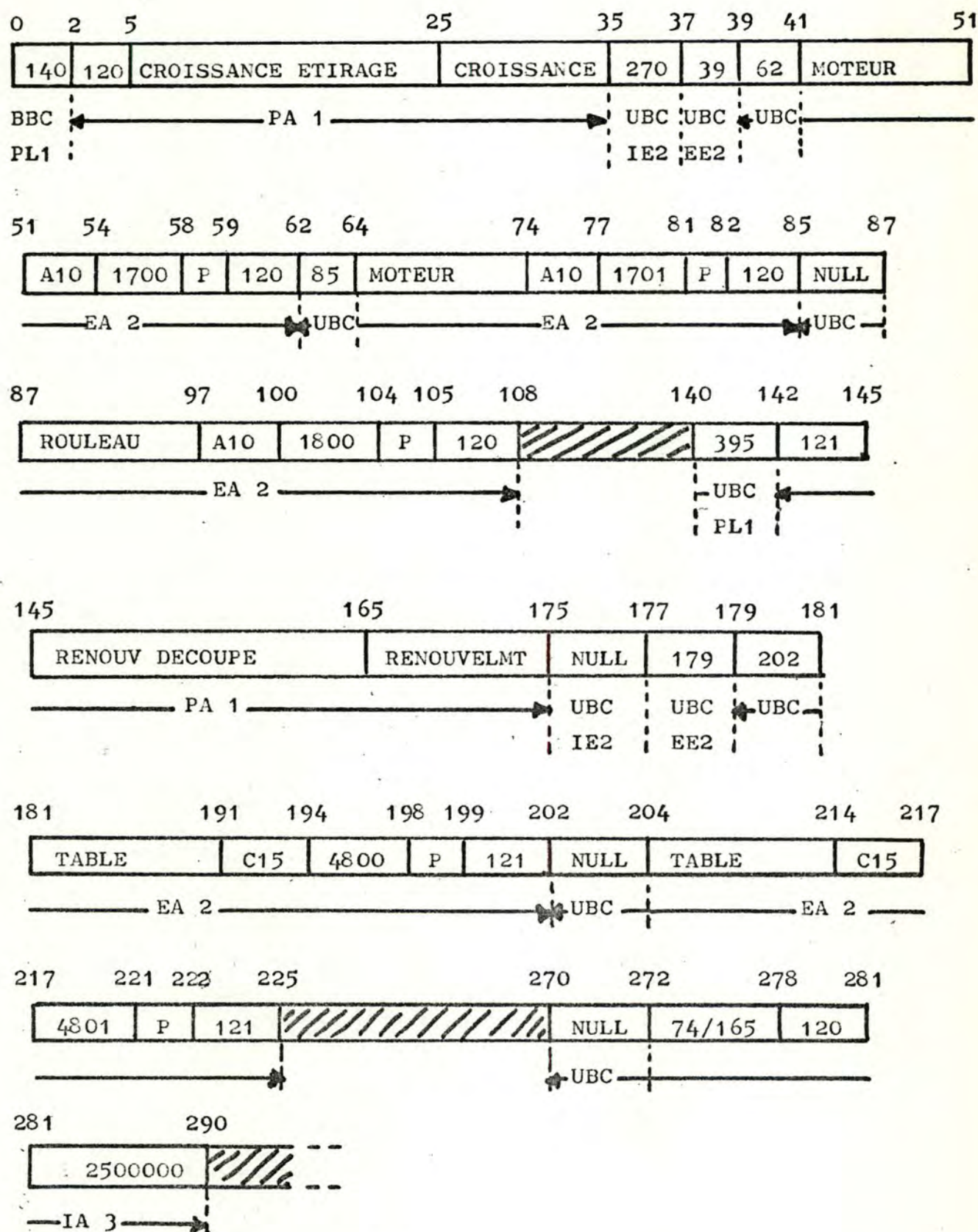
PE 2      CHE      ( LC = (PL 1); O = (P.N° PROJ); Dans = ENTREE;
                  Etiquette : Etiquette de chaîne (PE 2);
                              taille = 0;
                  PTRV : Chaîne = 0;
                  PTRV : Origine = SUIT I;
                  FIN  : Valeur = NULL, Champ employé = PTRV)

```

Le paramètre "Etiquette" indique que le nom de chaîne est factorisé (taille = 0).

Le paramètre PTRV indique que cette chaîne ne fait partie d'aucune autre.

Le paramètre PTRV indique que l'UBC du premier élément de la chaîne PE 1 suit immédiatement l'UBC de PE 1. Nous remarquerons que nous n'employons pas le deuxième groupe de paramètres parce que nous



commençons au début de l'ELA adresse 0. Toutes les adresses seront construites en fonction de cette adresse de départ. Ceci explique pourquoi nous n'emploierons jamais la première partie du **second groupe des paramètres** de PTRV et PTRV.

Le paramètre FIN est à interpréter comme suit : l'occurrence PE 2 sera terminée lorsque le processus de décodage rencontrera la valeur NULL dans le champ PTRV d'une occurrence de PL 1.

Nous remarquerons que la totalité des informations de contrôle est factorisée dans le catalogue. Il n'y a donc aucune trace de l'UBC de PE 2 dans le flux des données.

```
PL 1      CHL      ( LC = (PA 1, EE 2(p), IE 2(m));
                  CE = (P.N° PROJ = E.N° PROJ TECH = I.PROJ TECH);
                  Dans = PE 2;
                  Etiquette : Etiquette de chaîne (PL 1);
                               taille = 0;
                  PTRV : Chaîne = PE 2,
                               (taille du déplacement = 2;
                               unités = bytes);
                               unité du déplacement = bytes;
                  PTRV : Origine = SUIT I
                  FIN : FIN (EE 2))
```

L'information PTRV n'est pas factorisée et nous la retrouvons dans le flux des données sur une longueur de 2 bytes. La valeur qui y est codée est une adresse **exprimée en bytes**.

La Finale de PL 1 sera celle de EE 2.

```
PA 1      CHA      ( LC = (P.N° PROJ, P.NOM PROJ, P.TYP PROJ);
                  Dans = PL 1;
                  Etiquette : Etiquette de chaîne = (PA 1);
                               taille = 0;
                  PTRV : Chaîne PL 1; Origine = APRES;
                  PTRV : Origine SUIT I
                  FIN : Valeur = 33; unité de compte = bytes)
```

Le PTRV indique que l'UBC suivante de l'élément associé à PA 1 dans la chaîne PL 1 se trouve APRES l'occurrence de cette chaîne PA 1.

P.N° PROJ (Dans PA 1;
 Etiquette : Etiquette de Chaîne (P.N° PROJ);
 taille = C;
 PTRA : Chaîne PA 1; Origine = APRES;
 PTRV : Origine = SUIT I
 FIN : Valeur = 3; unité de compte = bytes)

: L'entrée P.NOM PROJ est identique sauf le paramètre de Finale qui
 : indique que la longueur de l'attribut fait 20 bytes :

: FIN : Valeur = 20; unité de compte = bytes

P.TYP PROJ (Dans PA 1;
 Etiquette : Etiquette de Chaîne (P.TYP PROJ);
 taille = 0;
 PTRA : Chaîne PA 1; taille = 0
 PTRV : Origine = SUIT I
 FIN : Valeur = 10; unité de compte = bytes)

Le paramètre PTRA taille = 0 indique qu'il s'agit du dernier élément
 de ce type (ici attribut) dans la chaîne PA 1.

IE 2(m) CHE (LC = (IA 3); SEL = (VALEUR (m) = I.PROJ TECH);
 O = I.MONT INV; Dans = Voir PROJET TECHNIQUE
 PL 1;
 Etiquette : Etiquette de Chaîne (IE 2);
 taille = 0;
 PTRA : Chaîne PL 1; Origine = SUIT I;
 PTRV : (taille du déplacement = 2;
 unités = bytes);
 unité du déplacement = bytes;
 FIN : Valeur = NULL; Champ utilisé = PTRA)

IA 3 CHA (LC = (I.N° INV, I.PROJ TECH, I.MONT INV);
 Dans = IE 2(m);
 Etiquette : Etiquette de chaîne (IA 3);
 taille = 0;
 PTRA : Chaîne IE 2;
 (taille du déplacement = 2;
 unités = bytes);

unité du déplacement = bytes;
 PTRV : Origine = SUIT I;
 FIN : Valeur = 18; unité de compte = bytes)

I.N° INV (Dans IA 3;
 Etiquette : Etiquette de chaîne (I.N° INV);
 taille = 0;
 : PTRV : Chaîne IA 3; Origine = APRES;
 : PTRV : Origine = SUIT I;
 : FIN : Valeur = 6; unité de compte = bytes)

Nous aurons une description analogue pour I.PROJ TECH et I.MONT INV.

EE 2(p) CHE (LC = (EA 2); SEL = (VALEUR (p) = E.N° PROJ
 TECH); Dans = Voir PROJET TECHNIQUE PL 1;
 Etiquette : Etiquette de chaîne (EE 2);
 taille = 0;
 PTRV : Chaîne PL 1; VALEUR = NULL
 PTRV : (taille du déplacement = 2;
 unités = bytes);
 unité du déplacement = bytes;
 FIN : VALEUR = NULL; Champ utilisé = PTRV)

Comme EE 2 est le dernier élément de la chaîne PL 1, nous pouvons renseigner cette information dans la PTRV de EE 2 et factoriser ce renseignement.

La description de EA 2 est semblable à celle de IA 3.

La description de E.NOM EQUIP, E.SECT UTILIS, E.TYP EQUIP, E.N° PROJ TECH, E.N° EQUIP est semblable à celle des autres attributs.

5. Le Modèle des Supports Physiques

Les structures précédentes n'ont pas encore pris en considération la découpe suivant la fréquence d'utilisation, les temps d'accès inégaux et la capacité des supports.

5.1. La terminologie

Nous ne parlerons pas d'"Article" mais de "Groupe de Données Contiguës" (GDC). Un GDC est l'ensemble le plus grand d'UBCs (incluant les valeurs d'attributs) qui sont associées en contiguïté dans l'ELA et ce groupe renferme au plus une occurrence du plus haut niveau de chaîne - E assignée dans l'ELA.

5.2. Gestion générale de la structure des GDCs

Afin d'insérer un GDC et de retrouver celui-ci parmi les sous-divisions physiques, nous emploierons l'algorithme que nous décrivons au schéma II.2.3.

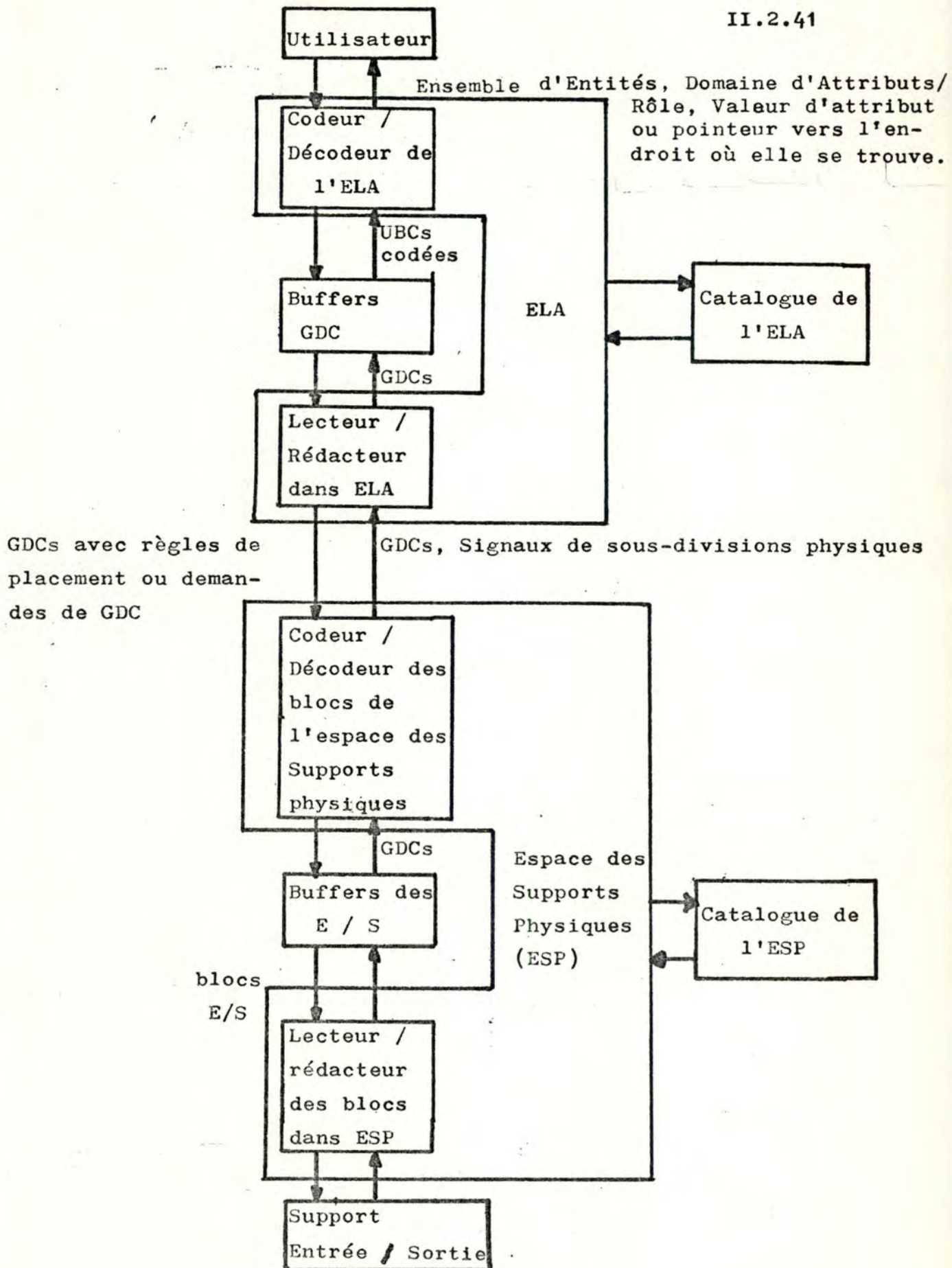
5.2.1. La recherche

1. L'utilisateur recherche une ou plusieurs Valeurs d'Attribut d'une ou plusieurs Entités au moyen d'une instruction de demande. Cette question est transmise au codeur/décodeur de l'ELA.
2. Ce dernier consulte le catalogue d'ELA afin de déterminer les chemins d'accès et les GDCs nécessaires à la réponse. Il accède aux GDCs par le chemin d'accès choisi.
- 3a. Si le GDC approprié est dans le buffer de GDC, le codeur/décodeur d'ELA passera à l'utilisateur les valeurs qu'il a demandées.
- 3b. Si le GDC approprié n'est pas dans le buffer de GDC, la question est transmise à l'Espace des Supports Physiques (ESP) soit sous la forme "donner le GDC suivant", soit "donner le GDC qui dans l'ELA est à la place X".
- 4a. Quand le bloc approprié est dans un des buffers d'Entrée/Sortie (E/S), le codeur/décodeur des blocs dans l'ESP avec l'aide du catalogue de l'ESP trouvera le GDC voulu et le passera.
- 4b. Sinon le lecteur/rédacteur de blocs dans l'ESP retrouvera le bloc nécessaire grâce au catalogue de l'ESP. Ceci requiert des FORMATS spéciaux pour ce catalogue. Ils doivent décrire l'allocation des Sous-Divisions Physiques (SDPHY) d'un support physique. Ils contiendront

aussi les règles d'allocation de l'ELA sur ces supports. Ces règles permettront la traduction d'une adresse support et de trouver l'endroit où les adresses contiguës de l'ELA ont été stockées sur le support.

5.2.2. L'insertion

1. L'utilisateur présente au codeur/décodeur de l'ELA une Valeur d'Attribut avec l'identifiant de l'Entité où elle se trouve.
2. Le codeur/décodeur de l'ELA avec l'aide du catalogue de l'ELA va coder cette valeur avec toutes les UBCs nécessaires. Pour chaque UBC, il demandera une recherche du GDC où l'UBC doit être insérée si le GDC ne se trouve pas dans le buffer de GDC. Quand il est présent, l'UBC sera placée en fonction des spécifications de la structure de chaîne et des paramètres de l'UBC (en déplaçant d'autres UBCs si nécessaire). Si le GDC n'existe pas, il faut le créer.
3. Lorsque la valeur n'est pas à placer en continuité avec une autre (ou que c'est un membre d'une nouvelle occurrence de la plus haute chaîne - E dans l'ELA), le GDC est supposé complet et il est envoyé au codeur/décodeur de blocs dans l'ESP avec une règle de placement qui spécifie le placement du GDC.
4. Le codeur/décodeur des blocs dans l'ESP.
 - a. Si la séquence n'a pas d'importance, il place le GDC à la fin des GDCs déjà assignés dans la sous-division adéquate.
 - b. Si la séquence est spécifiée, il va chercher l'emplacement logique du nouveau GDC dans les GDCs de même type. Quand cette place est localisée, il insère le nouveau et rend un pointeur dans l'ELA afin que celui-ci soit inséré là où il convient.
 - c. S'il y a trop peu de place disponible dans la sous-division, il en recherchera une autre suivant des règles d'overflow de la sous-division en question.
5. Quand de la place est requise dans un buffer d'E/S, un bloc sera écrit en accord avec des règles de remplacement de pages.



Schema II.2.3.

5.3. Le catalogue des SDPHY

Nous aurons besoin dans ce catalogue

- de formats
- de règles d'allocation de l'ELA
- de règles de gestion de la place. Celles-ci requièrent les paramètres suivants :
 - comment une séquence logique est maintenue dans une sous-division du niveau physique ?
 - comment l'espace disponible est comptabilisé dans la sous-division ?
 - comment un espace supplémentaire pour les GDCs peut être trouvé si plus de GDCs sont assignés à la sous-division qu'elle ne peut en contenir ?

5.3.1. Les Formats de la SDPHY

Nous aurons un seul format général pour les SDPHYs afin de simplifier la tâche de l'utilisateur propriétaire et des programmes chargés de l'implémentation.

Les entrées dans la catalogue seront les suivantes :

1. Nom : Nom assigné à la SDPHY.
2. Format : C'est une liste de noms de SDPHYs composant cette SDPHY (celle sous revue).

Après chaque nom, nous désignerons le point de départ en termes de SDPHYs du support désigné. Si ce paramètre est = APRES, on assignera la sous-division suivant celle précédemment assignée. En plus de cette spécification, avant chaque nom de composant d'une SDPHY, nous aurons un nombre représentant le nombre de fois que la SDPHY doit être répétée. Si X est ce nombre, cette sous-division est répétée le plus grand nombre de fois possible. Enfin, une indication concernant le fait que la sous-division décrite par le format est réservée (RES) ou normale (REPLIR).

Exemples : Soit un support disque dont les divisions sont :
PACK, CYLINDRE, PISTE, BLOC, BYTE.

un CYLB est composé de trois sortes de piste : PSTA
 PSTB
 PSTC

une PSTA est composée de deux types de Bloc : BLCA
 BLCA

une piste B (PSTB) a la même composition que PSTA
 les BLCA et BLCC sont composés de Bytes.

(Nom de l'ELA = AELA (NSDPHY = PACKA (NSDPHY = CYLB (1,50)
 (NSDPHY = PSTA (NSDPHY = BLCC))
 (NSDPHY = PSTB (NSDPHY = BLCC))))

La zone AELA se trouve sur le Pack nommé PACKA et occupe les cylindres CYLB 1 à 50. Dans ces cylindres, AELA occupe les BLCC des PSTA et les BLCC des PSTB.

5.3.3. Règles de placement des GDCs

Nous avons deux procédures à présenter : l'insertion et la création. Dans la plupart des cas, la règle de placement dit qu'il faut placer le GDC dans le premier espace libre X après l'allocation Y en respectant un ordre si cela est requis. Le premier emplacement libre sera celui de la sous-division contenant Y ou une sous-division d'overflow de la première.

Exemple de GDCs et de placement.

Soit une chaîne - E : A définie sur une chaîne - L : B qui est elle-même définie sur la chaîne - A : C et la chaîne - E : D qui se définit sur une seconde chaîne - A : E.

1. Si la contiguité est employée pour tous les éléments alors le GDC sera composé d'une occurrence de B (incluant C, D, E). La règle de placement pourra être "Dans ELA = X après un déplacement = 0".
2. Si les UBCs des Bs ne sont pas contigus avec ceux des Cs, alors on emploiera pour les Bs la même règle que ci-dessus et pour les GDCs contenant C, D, E, nous aurons la règle : "Dans ELA = Y après un déplacement = 0".

Ceci donnera comme résultat :

ELA X	B	B	B	B	B	B						
	0											
ELA Y	C	D	E	E	E	C	D	E	E	C	...	
	0											

5.3.4. Gestion de l'espace

Cette procédure consiste à trouver un espace disponible pour un nouveau GDC dans une sous-division physique particulière.

Elle devra remplir trois fonctions :

- maintenance de la séquence logique et peut être employer la contiguïté;
- contrôle de l'espace disponible dans une SDPHY;
- une fonction pour trouver de l'espace supplémentaire dans les overflows des sous-divisions.

1. La maintenance de la séquence logique.

Les GDCs sont logiquement contigus et en séquence ce qui n'implique pas une séquence et une contiguïté physique. Nous aurons deux mécanismes pour maintenir cette contiguïté et séquence logique.

- Contrôle de la contiguïté et de la séquence physique.

Un nouveau GDC sera inséré physiquement en séquence et en contiguïté en repoussant les autres GDCs vers l'arrière s'il existe de l'espace disponible sinon on repousse les GDCs supplémentaires dans la zone d'overflow.

- Contrôle de la contiguïté et de la séquence au moyen de pointeurs.

2. L'overflow.

Pour chaque sous-division physique où c'est possible, nous associerons une zone d'overflow pour placer les GDCs. Une procédure spéciale gèrera cette zone en calculant à partir des adresses de la sous-division débordée l'endroit et les adresses concernées dans la zone d'overflow.

3. Règles de gestion de l'espace.

Elles sont de multiples formes et spécifient la façon dont il faut remplir une SDPHY ainsi que les règles d'overflow.

Quelques exemples :

- Pour PTSB - ne pas laisser de place libre
- pas de règle de séquence
 - si overflow alors utiliser une PTSC dont l'adresse = celle de la PTSB débordée divisée par 18.

TRCISIEME PARTIE
=====

CONCLUSIONS
=====

Chapitre I. Paramétrisation des activités dans le système informatique

Chapitre II. Evaluation de notre travail

Chapitre I

PARAMETRISATION DES ACTIVITES DANS LE SYSTEME INFORMATIQUE

1. Introduction
2. Les paramètres d'une application : le problème
3. Description d'une banque de données
 - 3.1. La banque de données et ses constituants
 - 3.2. Caractéristiques des constituants
4. Description des Entrées et des Sorties
5. **Paramétrisation de la phase**
 - 5.1. L'algorithme des fonctions
 - 5.2. Interactions avec la banque de données
 - 5.3. Génération des états de sortie
6. Paramètres d'une application

Chapitre I

PARAMETRISATION DES ACTIVITES DANS LE SYSTEME INFORMATIQUE1. Introduction

L'idéal dans l'utilisation d'une banque de données est que l'utilisateur emploie pour définir ses demandes sur la banque de données un langage indépendant de l'implémentation de celle-ci. C'est à l'implémenteur que revient la tâche d'étudier les descriptions des utilisateurs en termes de temps partagé, de redondance et d'allocations des ressources afin d'obtenir un système efficient.

Dans la première partie de ce travail, nous avons fait un effort pour dégager un premier langage décrivant les constituants et leurs relations dans un système informatique. Le modèle relationnel de la seconde partie permet de réaliser l'interface entre l'utilisateur et l'implémenteur d'une façon souple en distinguant bien les différents niveaux de problèmes. Le niveau supérieur de ce modèle relationnel prend en charge les unités d'information définies dans les phases de l'analyse systémique.

L'utilisateur doit pouvoir fournir une quantification des différentes utilisations d'une façon indépendantes de l'implémentation. C'est sur cet ensemble de quantifications que se reposera l'implémenteur car la structure interne de la banque de données assume toutes utilisations et non une seule en particulier.

Nous nous proposons ici et en guise de conclusion, d'identifier les paramètres essentiels des activités de l'utilisateur. Nous devons examiner toutes les activités de l'utilisateur depuis les fonctions jusqu'aux applications afin de définir tous les besoins et de les quantifier.

2. Les paramètres d'une application : le problème

Nous avons défini une application comme un ensemble de phases où des cellules d'activité accèdent, changent, ajoutent des informations

à la banque de données dans le cadre particulier d'un système :
l'Entreprise.

Afin de rendre plus homogène la méthode de paramétrisation, nous pouvons définir une phase comme étant un ensemble de fonctions appliquées sur des données d'entrée afin de fournir des données de sortie dans une limite de temps déterminée. Ces fonctions consistent en un ensemble d'interactions avec la banque de données. Elles doivent aussi fournir à l'utilisateur des indications quant à la poursuite possible de ses activités.

Il est intéressant de dresser dans le cadre d'une application (nous prenons l'application comme cadre de référence parce qu'elle définit un ensemble d'activités homogènes : les phases) un diagramme d'enchaînement des phases et des fonctions en quantifiant chaque noeud du graphe d'un critère de fréquence de traitement dans le temps. Cette quantification permettra d'apprécier la distribution des activités (phases et fonctions) dans l'application et pourra aider l'implémenteur à résoudre des problèmes d'allocation et de partage des ressources.

L'application définie et paramétrée doit encore satisfaire deux contraintes d'utilisation : celle du coût et celle de la performance. La première est liée à la mesure d'efficacité dans le cycle de croissance financière de l'entreprise et la seconde à l'efficacité des différents niveaux d'objectifs. Une fonction de compromis combinant les deux contraintes est souhaitable mais nous n'analyserons pas ses composantes.

Nous allons affiner les paramètres que nous venons de détecter pour une application :

- les composantes de la banque de données,
- les entrées et les sorties des phases,
- les paramètres d'une phase.

3. Description de la banque de données

3.1. La banque de données et ses constituantes

La banque de données est un ensemble d'entités et de relations entre elles. L'unité de base est une valeur d'attribut qui correspond au nom d' **un concept** de l'utilisateur. Nous pouvons décrire les Domaines d'Attributs dans lesquels les utilisateurs puissent les valeurs. Nous imposerons à l'entreprise un travail de repérage de ces domaines en les distinguant bien des Noms de Rôle que peuvent jouer les Attributs. A titre de référence, nous renvoyons à la conférence donnée par Monsieur THULY des Usines PEUGEOT FRANCE donnée les 10 et 11 mai 1974 aux FNDP. Namur sur la méthode Minos et qui relevait 1500 à 2000 mots différents dans son entreprise.

Nous remarquerons que certains de ceux-ci comme DATE, LIBELLE, CODE, NUMERO exigent un certain raffinement. Il s'agit pour nous de relever dans chaque entité d'information les mots que nous avons définis comme concept élémentaire et indivisible.

Nous avons vu que ces concepts élémentaires servaient à définir des concepts plus complexes que nous appelons entités. Il s'agit de rassembler dans une unité d'information ses différentes propriétés définies grâce aux concepts initiaux et aux sens particuliers qu'ils jouent dans le contexte de cette entité (nous supposons faite la démarche de répertorisation des Domaines d'Attribut). Dans la première partie, nous avons illustré d'une façon informelle une de ces entités : "Synthèse de projet" dans laquelle nous distinguons des rubriques et des mots. Les rubriques sont un contexte particulier dans l'entité et aident à la confection des Noms de Rôle. Parmi les mots que nous avons distinguer, nous en trouvons de trois sortes.

- ceux qui se rapportent directement à la rubrique et qui ne sont pas le résultat d'un calcul

TAUX / TAUX DE L'IMPOT

- Ceux qui servent au calcul d'un des mots de la rubrique et qui sont des résultats définis par ailleurs dans l'entité

MONTANT / MONTANT AMORTISSEMENT

- ceux qui servent au calcul d'un des mots de la rubrique par différence ou somme d'autres mots d'autres rubriques et qui sont des résultats intermédiaires :

la somme des frais d'exploitation : rubriques 5+7;

la différence brute d'exploitation : 9-5+7;

le montant imposable : 9-5+7-amortissements;

le montant de l'impôt = (montant imposable) x taux de l'impôt.

Nous retiendrons les résultats intermédiaires en rapport avec la rubrique soit :

MONTANT / MONTANT IMPOSABLE

MONTANT / MONTANT IMPOT

Les autres résultats intermédiaires seront retenus s'ils sont employés par ailleurs et ils seront définis à la place la plus adéquate. Ainsi

MONTANT / FRAIS D'EXPLOITATION TOTAL

MONTANT / MONTANT DIFFERENCE BRUTE D'EXPLOITATION TOTAL

figureront dans la rubrique 15.

La définition d'un Ensemble d'Entités nous permet de définir les identifiants de ces entités.

Le travail que nous venons de décrire a pour but de décrire une entité et d'éviter les définitions inutiles et redondantes de faits dans une entité. Il subsiste un ensemble de problèmes que nous avons soulignés dans la définition du Modèle des Ensembles d'Entités dans les associations "M à N", "M à 1", "1 à 1" afin d'éviter les redondances inutiles entre les entités. Ces problèmes sont résolus par les quelques lignes de conduite que nous nous sommes fixées mais aussi de compromis entre les utilisateurs et le responsable de l'Ensemble d'Entités afin de permettre les usages les plus différents de cette information.

3.2. Caractérisation des constituants

Grâce au catalogue que nous aurons rédigé au niveau supérieur du modèle relationnel, nous pourrions tirer deux caractéristiques utiles. La première concerne le nombre d'occurrences dans un Ensemble d'Entités et la seconde la fréquence des attributs ayant une même valeur dans un Ensemble d'Entités.

Illustrons ceci par un exemple :

Soit la banque de données :

$\epsilon_1 = ((\text{NMEQ}, \text{CONDENSATEUR}), (\text{CSEC}, \text{A05}), (\text{NOEQ}, 3100), (\text{TEQ}, \text{A}), (\text{NPRO}, 120))$
 $\epsilon_2 = ((\text{NMEQ}, \text{ETIREUSE}), (\text{CSEC}, \text{A08}), (\text{NOEQ}, 3121), (\text{TEQ}, \text{P}), (\text{NPRO}, 015))$
 $\epsilon_3 = ((\text{NMEQ}, \text{ROULEAU}), (\text{CSEC}, \text{A08}), (\text{NOEQ}, 3150), (\text{TEQ}, \text{A}), (\text{NPRO}, 015))$
 $\epsilon_4 = ((\text{NMEQ}, \text{TRACTEUR}), (\text{CSEC}, \text{K20}), (\text{NOEQ}, 8100), (\text{TEQ}, \text{P}), (\text{NPRO}, 154))$

$\text{pt}_1 = ((\text{NPRO}, 015), (\text{NMPRO}, \text{croissance étirage}), (\text{MTPRO}, 2500000))$
 $\text{pt}_2 = ((\text{NPRO}, 120), (\text{NMPRO}, \text{renouv.condensateur}), (\text{MTPRO}, 500000))$
 $\text{pt}_3 = ((\text{NPRO}, 154), (\text{NMPRO}, \text{croissance tracteur}), (\text{MTPRO}, 100000))$

où EQUIPEMENT (ϵ) et PROJET TECHNIQUE (pt) sont des Ensembles d'Entités et

où les Domaines d'Attributs sont :

NOM EQUIPEMENT	NMEQ	NUMERO PROJET	NPRO
CODE SECTION	CSEC	NOM PROJET	NMPRO
NUMERO EQUIPEMENT	NOEQ	MONTANT PROJET	MTPRO
TYPE EQUIPEMENT	TEQ		
NUMERO PROJET	NPRO		

Les paramètres relevés seront :

$E = \text{Equipement}$
 $N = 4$
 $T = \text{seconde/minute/heure/jour/mois/année}$
 $K1 = (k, \text{NMEQ}, 4, 4) \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$
 $K2 = (k, \text{CSEC}, 4, 3) \quad 1 \quad 2 \quad 1$
 $K3 = (k, \text{NOEQ}, 4, 4) \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$

E = PROJET TECHNIQUE
 N = 3
 T = seconde/minute/heure/jour/mois/année
 K1 = (k,NPRO,3,3) 1 1 1
 K2 = (k,MTPRO,3,3) 1 1 1

où E = Nom de l'Ensemble d'Entités.

N = le nombre d'occurrences d'Entités dans cet Ensemble.

T = la date de validité de l'Entité (dernière mise à jour).

$K_i(k, A_i, N, j)$ la fonction de distributions des Valeurs
 d'Attribut dans le Domaine d'Attributs A_i
 j est le nombre de valeurs distinctes dans
 A_i .

$K_i(k, A_i, N, j) = N_k$ où N_k est le nombre d'occurrences de la
 k ème valeur de A_i

Nous aurons la distribution :

$K_i(k, A_i, N, j) = N_1, N_2, \dots, N_j$ avec Somme $\sum_{k=1}^j N_k = N$.

Remarquons que nous ne reprenons pas les paramètres pour tous les Domaines d'Attributs mais seulement ceux qui serviront de base aux recherches des utilisateurs (nous supposons que les utilisateurs n'emploient pas comme indice de recherche TEQ, NPRO dans EQUIPEMENT, ni NMPRO dans PROJET TECHNIQUE).

4. Description des Entrées et des Sorties

L'entrée d'une phase contient les renseignements nécessaires pour l'initialiser et assurer sa bonne réalisation.

La sortie décrit ses besoins en informations.

Ces deux facteurs d'une phase sont en fait les plus importants dans la définition des interactions entre la banque de données et l'activité qui se déroule.

Mise à part la création d'une nouvelle entité, les entrées et sorties impliquent des associations de données autres que celles prévues dans le schéma des Ensembles d'Entités. Il est souhaitable

de mettre en lumière toutes les associations et de s'en aider pour décrire les entrées et les sorties d'une phase.

La meilleure façon de décrire les entrées et les sorties se fait par l'examen des formats de celles-ci. Ces formats se décrivent toujours sous une forme hiérarchique (entête, sous-entête, corps, sous-clôture, clôture). Nous obtiendrons la signification de ces entrées et de ces sorties en décrivant chaque élément de leur format et les relations entre ces éléments.

Nous admettrons que tout format d'entrée ou de sortie est un ensemble de lignes. Une ligne peut se définir comme étant un ensemble ordonné d'éléments qui sont pris dans l'ensemble des définitions des Domaines d'Attributs (les libellés) et de valeurs pour ces éléments.

Il existe des paramètres de mise en forme que nous ne prendrons pas en charge ici car ils ne sont pas très importants pour les performances du système.

5. Paramétrisation de la phase

Nous avons caractérisé une phase par l'homogénéité (contexte de référence) de ces fonctions. Il est utile pour l'implémenteur de connaître cet ensemble de fonctions et il lui sera présenté sous la forme d'un algorithme. Cet algorithme ne sera pas présenté avec tous les détails mais uniquement dans ces éléments les plus importants, les tests et les différentes possibilités de déroulement. C'est ici aussi que sera indiqué comment une sortie est construite à partir des entités présentes dans la banque de données et donc quelles sont les interactions avec cette dernière.

5.1. Nous ne nous étendrons pas sur l'algorithme des fonctions. Il suppose toutefois un catalogue de celles-ci (1) plus fin que celui que nous avons défini dans la première partie de ce travail.

(1) Consulter à cet effet le cours de monsieur A. CLARINVAL, Méthodologie de l'analyse et de la programmation, FNDP, Namur, 1974

5.2. Nous essayerons de caractériser les interactions avec la banque de données. Elles peuvent être de différentes formes.

- recherche générale ou recherche particulière s'appuyant sur quelques critères;
- conservation de certaines informations;
- mise à jour;
- ajoute;
- suppression.

Chacune de ces interactions ou plusieurs de celles-ci peuvent intervenir au cours d'une fonction. Une interaction se définira avec les paramètres suivants :

- L'Opération (recherche, conserver, mise à jour, insertion, suppression).
- La qualification des sous-ensembles sur lesquels l'interaction va agir. Ce(s) sous-ensemble(s) peut (peuvent) être exprimé(s) sous forme de fonctions et d'opérateurs de la théorie des ensembles ou du calcul des prédicats.
- Les sous-ensembles exprimés en Domaines d'Attributs.
- Un paramètre qui contrôle la manipulation ou l'arrangement des données pour la suite : compteur, moyenne, total, sous-total,...

5.3. Génération des états de sortie

Cette génération des états de sortie peut être exprimée sous la forme d'une grammaire générative. Soit les objets terminaux O_T (une ligne de l'état de sortie) et les objets non terminaux O_N (état, entête, corps). Nous pouvons définir la grammaire :

```
Etat      = (Entête, (Corps, Corps))
Corps     = Corps, Corps
Corps     = Etat
Entête    = Ligne de l'état
Corps     = Ligne de l'état
```


6. Les paramètres d'une application

Nous pouvons maintenant paramétrer une application faite d'un ensemble de phases. Une application est un quadruple de la forme suivante :

$$A (E, R_i, G, F)$$

où E est l'ensemble des Entités et des Attributs contenus dans la banque de données et concernées par l'application.

R_i est l'ensemble des phases de l'application et leurs relations.

G est un graphe orienté indiquant l'ordre entre les phases.

F une fonction de distribution dans le temps de l'emploi de tout ou partie de cette application.

Chaque phase est elle-même caractérisée par les éléments suivants:

$$R_i (ENTREE, PROCESSUS, SORTIE, AIGUILLAGE, T_r)$$

où $ENTREE$ est le couple (Etat d'entrée, nombre d'entrées).

$SORTIE$ est le couple (Etat de sortie, nombre de sorties).

$PROCESSUS$ est l'appel à un procédé automatique ou non (manuel, semi-automatique : module précompilé, algorithme de référence, ...) qui devra suivre l'algorithme de la phase que nous avons décrit plus haut.

$AIGUILLAGE$ est un paramètre qui à la fin de la phase et pendant l'exécution de celle-ci assure l'aiguillage dans un graphe de réalisation.

T_r est le laps de temps fixé en dehors duquel toute sortie sera inadéquate et inefficace. Ce paramètre peut être pondéré par une probabilité par tranche de temps supérieure à T_r .⁽¹⁾

(1) Voir pour cela la thèse de doctorat de monsieur Ph. WILMES, Un modèle de transport multi-ressources. Application à la dynamique des systèmes, Chapitre 3, section 4, Influence de la quantité et de la qualité de l'informations, pp. 202 à 226, Université Catholique de Louvain, 1973.

La description de toutes les applications d'un système peut dès lors fournir une base adéquate pour la constitution d'une banque de données intégrée où chaque application reçoit les ressources qu'elle demande en fonction de ce qu'elle apporte au système en efficience. Cette efficience se traduit dans la multitude des services qu'elle rend en définissant mieux le langage des divers responsables de l'entreprise : celui des informations.

Chapitre II

EVALUATION DE NOTRE TRAVAIL

1. Notre méthode d'analyse
2. Le modèle relationnel
 - 2.1. Adéquation entre le modèle relationnel de SENKO et les
objectifs du niveau fonctionnel d'une banque de données
 - 2.2. La structure fonctionnelle : EQUIPEMENT
 - 2.3. La démarche d'implémentation
3. Les systèmes d'organisation et d'allocation des ressources de
l'entreprise
4. Conclusion

Chapitre II

EVALUATION DE NOTRE TRAVAIL

Le but de ce travail n'était pas de faire oeuvre originale dans quelques domaines que ce soit mais de montrer les difficultés d'un dialogue entre les responsables des activités de l'entreprise et le responsable des informations.

Nous pensons avoir décrit l'entièreté du chemin allant du monde de l'utilisateur, en particulier celui qui gère la vie des biens d'équipement, des investissements et des projets qui les font exister, au monde de l'informaticien implémentant une banque de données sur des supports physiques.

Nous ne serions pas objectif si en guise de **évaluation** nous ne brossions pas un rapide schéma des points positifs et des aspects négatifs de nos outils.

1. Notre méthode d'analyse

La méthode d'analyse s'appuie sur la notion d'activités et présente le mérite de distinguer les activités administratives des activités de gestion. Cette démarche ouvre les horizons des informations nécessaires à la bonne réalisation des objectifs des responsables. Nous pensons que le monde informatique s'en était trop peu soucié jusqu'à présent.

Cependant, si les critères généraux de découpe en sous-systèmes, applications, phases et fonctions sont définis à l'aide des notions de temps, d'espace et d'objectifs, il n'est pas toujours facile de bien délimiter ces différentes sphères. Il faut souvent faire appel au contexte référentiel pour ne pas pousser trop loin le soucis de détail, ni s'arrêter trop vite dans l'étude. Certains compromis ne peuvent se trouver qu'avec une expérience plus grande de cette méthode. Nous pensons qu'une familiarité plus grande avec la méthode permettra d'éclairer cette difficulté importante due à la récursivité de la définition d'un système.

Un avantage énorme de cette méthode est d'imposer aux respon-

sables une vision globale (système englobant) de leur entreprise et dès le début d'être conscient des flux d'informations permettant l'exercice de leurs diverses responsabilités. Ils savent désormais qu'une planification de l'information est nécessaire au niveau global de l'entreprise.

2. Le modèle relationnel

2.1. Adéquation entre le modèle de SENKO et les objectifs du niveau fonctionnel d'une banque de données-----

Nous avons souligné dans la deuxième partie de ce travail qu'une nouvelle vision de l'entreprise pouvait naître de l'analyse des flux d'informations : la gestion intégrée. Cette dernière ne sera possible que dans la mesure où l'outil valable sera mis à la disposition des utilisateurs pour définir leurs informations et cet outil sera d'autant plus efficace s'il évite les redondances de sens. En effet, il est plus efficace qu'un seul centre soit responsable de ce que nous avons appelé l'unité fonctionnelle, le concept globalisant l'ensemble des points de vue.

Nous devons attirer l'attention sur le fait qu'il risque d'y avoir un pas trop vite franchi entre notre méthode d'analyse et le catalogue des structures d'Ensembles d'Entités.

A partir du contenu des unités d'informations de l'ensemble du système informatique, notre méthode d'analyse permet d'élaborer un dictionnaire de mots (concepts élémentaires), c'est-à-dire l'ensemble des Domaines d'Attributs dont parle SENKO. Elle permet aussi de définir les concepts élaborés auquel SENKO se réfère dans sa première règle de composition des entités " insérer un fait dans l'entité décrivant le concept plutôt que comme élément d'autres entités qui décrivent d'autres concepts ". Nous pensons cependant, que cette règle de SENKO n'est pas apte à dégager les structures fonctionnelles parce qu'elle s'appuie sur les Noms de Rôle pour définir les entités, c'est-à-dire sur la spécificité des points de vue. Ceci risque donc d'amener une redondance sémantique extrême dans la banque de données puisque chaque entités d'information sera en correspondance biunivoque avec un Ensemble d'Entités. Les autres règles de composition

qui visent à rendre plus manipulable ces **Ensembles d'Entités** sont elles très valables mais devraient s'appliquer à une structure fonctionnelle plutôt qu'aux Ensembles d'Entités. Elles sont déjà orientées implémentation logique et ne doivent plus concerner l'utilisateur. Dans cet esprit, cette manipulation des Ensembles d'Entités n'est pas un compromis entre l'implémenteur et l'utilisateur mais un premier pas vers la manipulation efficace dans le système de gestion de la banque de données.

Il faudrait donc trouver une règle de composition qui permette de dégager les unités fonctionnelles sans quoi l'indépendance de la banque de données vis-à-vis des applications et sa réciproque ne pourront être assurées. Il s'agit là de caractéristiques vitales pour une banque de données sans quoi elle ne se distingue pas d'un rassemblement pur et simple des divers fichiers de l'entreprise.

Illustrons ceci par un exemple. Nous pourrions définir trois unités fonctionnelles : **PROJET**, **INVESTISSEMENT**, **EQUIPEMENT** (remarquons que celles-ci sont en relation étroite avec les sous-systèmes que nous avons définis). Ceci permet de regrouper dans la même structure différents points de vue ainsi les projets techniques, commerciaux, de recherche et les investissements qui en découlent peuvent s'insérer dans les unités **PROJET** et **INVESTISSEMENT**.

Nous illustrerons ce que pourrait être l'unité fonctionnelle **EQUIPEMENT** en rassemblant toutes les informations générées par les différents points de vue : ingénieur, comptable et économiste. Cette unité fonctionnelle est l'ensemble des renseignements sur lequel il faut appliquer les règles de composition des Ensembles d'Entités en dégageant les relations existant entre les autres unités fonctionnelles de l'entreprise. Chez **SENKO**, ces relations restent implicites grâce à la présence d'Identifiants de certains Ensembles d'Entités dans d'autres Ensembles. Par exemple : la relation à un investissement grâce au "numéro du dossier d'investissement" dans l'entité équipement. Il faudrait rendre plus explicites les relations existant entre les structures logiques ceci n'entraînant pas nécessairement la création de pointeurs.

2.2. La structure fonctionnelle EQUIPEMENT

Les équipements nous paraissent pouvoir être envisagés sous trois points de vue :

- une dimension technique
- une dimension comptable
- une dimension économique.

A chacune de ces dimensions sont associées des informations.

Nous représentons ci-dessous une liste (non exhaustive) de ces informations.

2.2.1. La dimension technique

2.2.1.1. La description des équipements

1. Identification générale de l'objet

- marque
- modèle
- type
 - + machines et matériels de production
 - + machines et matériels hors production
 - + équipements et fournitures auxiliaires
 - + pièces et organes non affectés
 - + outillage
 - + matériel spécial de production
- numéro de série
- date de mise en service
- emplacement (poste de travail ou stock si rechange)
- numéro de nomenclature (insertion de l'équipement dans d'autres)
- numéro du dossier investissement dont l'équipement est un résultat
- numéro du dossier du projet où l'équipement s'insère

2. Identification technique de l'objet

- caractéristiques techniques
 - + surface
 - + poids
 - + volume
 - + autres (liées au processus de fabrication et au type de matériel)

- + numéro de plan
- + date du plan
- capacités et performances
 - + annoncées
 - + effectives (fourchette mini-maxi)
 - + contraintes d'utilisation
- nombre d'équipements de même type ou équivalent
- si pièce de rechange, stock minimum et maximum
- filières de production
 - + amont
 - + aval
 - + contraintes (standardisation - type de matériel à employer - espace - sécurité)
- obsolescence prévue
 - + technique pour l'équipement
 - + du produit auquel est affecté l'équipement s'il est de production
 - + du procédé de fabrication où il est inséré
 - + économique
- standards de consommation d'énergie à l'unité d'oeuvre (fuel, gaz, électricité, eau,...) et marge de sécurité.
- personnes affectées
 - + nombre
 - + qualification
 - + contraintes d'emploi
- utilisation potentielle dans les gammes (quand et où l'équipement est-il employé et pour quel produit ?)
- données d'utilisation
 - + utilisation date début prévue et réelle
date fin prévue et réelle
 - + (plusieurs dates si plusieurs emplois prévus)
 - + numéros d'ordre de fabrication auxquels l'équipement est affecté
 - + en commande

- + en entretien
- + en réparation
- + indice de stratégie
- + durée d'arrêt permise (sécurité et coût).

2.2.1.2. L'entretien, les réparations, les tests de fiabilité et de mise en production des biens d'équipement, les changements techniques.

1. Entretien, réparations, tests

- type d'entretien ou de réparation (il peut y en avoir plusieurs pour le même équipement)
- référence à un manuel d'entretien ou de réparation
 - + outillages et matières nécessaires pour l'entretien
 - + nombre d'heures
 - + nombre d'hommes nécessaires
- fréquence des entretiens (en heures d'utilisation, en unités d'oeuvre consommées,...)
- date du prochain entretien (réparation), du dernier entretien (réparation)
- âge de la machine en mois
- durée de vie annoncée, estimée
- endroit où faire les entretiens ou la réparation (atelier, sur place, à l'extérieur)
- responsable de l'entretien avec sa qualification
- récapitulatifs des entretiens
 - + date
 - + temps d'immobilisation
 - + Type d'entretien effectué
- récapitulatifs des réparations
- récapitulatifs des mises en production
- récapitulatifs des démarrages
- récapitulatifs des tests de fiabilité
- utilisation cumulée
- indice de cumul (fabriquer telle quantité de tel produit correspond à tel taux d'usure)

2. Contrôle et changements techniques

- numéro du changement technique
- motif du changement. Le code indique pourquoi le changement a été décidé : sécurité, solution de dépannage, réduction de coût, amélioration de la qualité, correction, demande commerciale, demande de la production, essai, suggestion, normalisation, nouveau produit, demande spéciale pour un client,...
- disposition à prendre indiquant la marche à suivre :
 - + utiliser toutes les pièces
 - + modifier toutes les pièces
 - + mettre au rebut toutes les pièces quand les nouvelles seront disponibles
 - + changements provisoires
 - + changements obligatoires
- date de mise en vigueur du changement
- récapitulatifs des derniers changements (numéro - motif - date)
- quantité de pièces nécessaires au changement avec délai d'acquisition
- outillage nécessaire
 - + quantité
 - + identification
 - + durée d'utilisation (date début et fin)
 - + personnel nécessaire

2.2.2. La dimension comptable

2.2.2.1. Notion inventaire

Inventaire des équipements avec libellé par catégorie

- par rubrique comptable
 - + constructions et bâtiments
 - + équipements de production
 - + équipements auxiliaires
 - + équipements administratifs
- numéro de code faisant intervenir
 - + un indice de localisation
 - + le code section à laquelle l'équipement est

affecté.

2.2.2.2. Notion de comptabilité générale

- prix d'achat
- année de mise en service
- régime d'amortissement fiscal adopté et taux admis
- durée de vie fiscale
- montant de amortissements déjà effectués
- valeur résiduelle à amortir
- valeur résiduelle de revente estimée

2.2.2.3. Notion de comptabilité analytique

- code imputation à une section
- quote part amortissement à imputer à la section
- frais d'entretien à imputer
- frais de réparation
- frais de changement technique
- code de comptes spéciaux d'entretien ou d'atelier de réparation
- coût d'inoccupation, de surcapacité, de sous-emploi.

2.2.2.4. Gestion des crédits et des budgets

1. Le budget

- type de budget investissement
 - + renouvellement, maintien
 - + amélioration
 - + accroissement
 - + autres
- indice de stratégie (exemple : le budget doit financer un investissement requis par l'évolution du marché)
- code budget
- montant budgété
- référence à un plan d'actions ou un numéro de dossier
- montant associé à chaque opération
- date associée à chaque opération

2. Les commandes

- numéro de commande interne

- date du bon de commande
 - numéro de l'acheteur
 - numéro du fournisseur
 - condition de paiement
 - mode de transport
 - situation de la commande
 - numéro de la commande d'achat
 - code de distribution (département ou emplacement pour recevoir le matériel commandé)
 - date de livraison promise par le fournisseur
 - date de la dernière confirmation par le fournisseur
 - quantité commandée
 - quantité reçue
 - date de réception
 - numéro de rapport de la réception
 - quantité refusée
 - date du refus
 - prix unitaire
 - autre frais (fret, assurance, manutention, emballage)
 - montant total payé
 - numéro de compte du fournisseur
 - date du premier paiement
 - date de la commande soldée
 - chaînage vers les autres commandes en cours de ce matériel
3. Récapitulatif du fournisseur de l'équipement
- nom du fournisseur (code)
 - récapitulatif des relations entre le fournisseur et notre entreprise
 - + en quantité et valeur
 - + en temps
4. Récapitulatif des achats d'équipement chez un fournisseur
- nombre de commandes pour un équipement
 - prix moyen de l'équipement
 - quantité minimale d'achat de cet équipement

- prix selon quantité
- délai de livraison moyen

5. Récapitulatif

- du suivi en montant
 - + devis
 - + dépenses facturées internes et externes
 - + dépenses engagées internes et externes
 - + solde disponible
 - + dépassement
- du suivi en temps
- numéro d'appel d'offre
- les offres
 - + fournisseur
 - + délai de livraison
 - + montant de l'offre
 - + alternatives proposées
 - + code d'adéquation de l'offre
- numéro du contrat de réalisation
 - + durée
 - + montant contractuel
 - + mode de paiement
 - + noms des contractants
 - + règlement en cas d'avance, de retard, de désistement
 - + date de signature
 - + données juridiques en cas de conflit

2.2.3. La dimension économique

2.2.3.1. Rentabilité à priori (prévision économique)

Pour chaque projet et ses variantes l'équipement doit avoir

- numéro de variante (ou numéro de dossier)
- critère de rentabilité de la variante
- coût de l'étude
- coût de mise en production
 - de mise en place
 - des essais et des tests de fiabilité

- coût des équipements auxiliaires
- coût de réorganisation de l'existant
- durée de vie prévue
- capacité prévue
- indice de participation au chemin de croissance
- indice de participation au plan de réalisation
- coût des entretiens
- consommation en unités d'oeuvre d'énergie
en unités de main d'oeuvre
- amortissement économique
- revenu ou économie escompté
- numéro de documentation technique
+ celle-ci peut provenir
de la littérature
de ce qui existe en usine
de tests effectués en laboratoire
(numéro de dossiers d'essai)

2.2.3.2. Mesure des performances en cours d'exploitation

- numéro du dossier de réalisation
- rendements effectifs
- éléments permettant la comparaison avec la rentabilité à priori pour les variantes réalisées
- explications des écarts importants

2.2.3.3. Rentabilité à posteriori (écarts prévision - réalisation)

- numéro du dossier de réalisation
- moyenne pour chaque critère de rentabilité
- critère de pondération des moyennes
- récapitulatifs des événements ayant influencés les écarts entre le prévu et le réalisé
- raison de la mise en retrait de l'équipement.

2.3. La démarche d'implémentation

Cette démarche une fois terminée et les paramètres cités dans la première partie de cette conclusion récoltés, le travail de l'implémentation logique puis physique peut commencer.

L'avantage du modèle relationnel est de ne pas s'engager dans un langage difficile à comprendre, de plus, il se veut être une description générale et ne remet pas en question les systèmes actuels de gestion de banques de données (1). C'est un aspect important dans un dialogue que de ne pas faire table rase de ce qui a déjà été fait.

Ce modèle définit avec précision quatre niveaux de problèmes et nous devons reconnaître que c'est là une façon excellente d'assumer la complexité du système informatique et les objectifs que nous avons assignés à une banque de données. Ce modèle met en évidence les aspects sur lesquels notre attention doit se centrer dans la démarche de l'implémentation.

Nous remarquerons que le modèle n'est pas tout à fait général puisque certaines propriétés telles que les boucles et donc toutes les structures autres que hiérarchique pure n'ont pas été prises en considération.

3. Les systèmes d'organisation et d'allocation des ressources de l'entreprise

Une autre ouverture s'offre maintenant à l'organisation de l'entreprise qui si elle s'appuie sur les structures fonctionnelles promet d'être riche et de mieux assurer la gestion intégrée de l'entreprise.

(1) Des travaux en ce sens "Définition des systèmes actuels de gestion de banques de données par le modèle de SENKO" ont été entrepris par l'équipe Grands Fichiers, FNDP., Namur

4. Conclusion

En résumé, nous pensons que notre travail demande solution aux problèmes suivants :

- un langage d'analyse encore mieux structuré;
- des règles de composition des unités fonctionnelles à partir des structures logiques;
- des règles de composition des relations entre les unités fonctionnelles;
- des algorithmes permettant la passage du langage utilisateur en termes de structures logiques en un langage exprimé sur les unités fonctionnelles;
- un langage d'accès pour le modèle de SENKO;
- compléter le niveau de Codage des Accès par les possibilités de chaînes et des hypothèses de non contiguïté des éléments de l'UBC;
- l'implication d'une banque de données ainsi définie sur l'organisation de l'entreprise.

Nous sommes conscients cependant, que malgré le peu de chemin parcouru, nous avons rapprocher les utilisateurs de l'implémenteur de la banque de données et que nous avons mis en lumière les rudiments d'un langage commun.

Nous pensons avoir fait un premier pas dans le rapprochement de ces deux sphères et nous sommes conscients que seule la pratique et des études plus approfondies pourront mieux définir les lacunes de ce que certains n'hésitent pas à appeler " l'art de la gestion intégrée par les informations".

BIBLIOGRAPHIE

Livres et ouvrages

- BODART F., Analyse des systèmes informatiques de gestion, Cours de l'Institut d'Informatique, Facultés Notre-Dame de la Paix (FNDP), Namur, 1974.
- CHRISTOPHE J., EVRARD Y., MALAIZE M., Le pert et la construction, Dunod, Paris, 1969.
- CLARINVAL A., Méthodologie de l'analyse et de la programmation, Cours de l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1974.
- DRABS J., Analyse informatique des flux dans l'entreprise, Cours de l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1972.
- GIGOT R., Méthodologie de l'analyse, Cours de l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1972.
- GIGOT R., Analyse et conception des systèmes informatiques de gestion, Cours de l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1973.
- GUILLAUME M., Introduction à la théorie des investissements, Cours de l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1972.
- ISAYE G., s.j., Introduction à la cybernétique, Institut des Sciences Economiques et Sociales, FNDP., Namur, 1968.
- LANDAU R., The chemical plant. From process to commercial operation, Reinhold publishing corporation, 1966.
- IBM FRANCE, Système d'information et de gestion de la production PICS.
- INSTITUT D'INFORMATIQUE, Simulateur de gestion pour entreprises manufacturières, FNDP., Namur, Nov. 1971.

Articles

- ASTRAHAN M.M., ALTMAN E.B., FEHDER P.L., SENKO M.E., Data structures and accessing in data base systems. Part II. Information organization. Part III. Data representations and the data independent accessing model, IBM. Syst. Jrl., Vol. 12, N° 1, Janv. 1973, pp. 45 à 93.

- CODD E.F., A relational model of data for large shared data banks, Communications of the ACM., Vol. 13, n° 6, Juin 1970, pp. 377 - 387.
- DELOBEL C., CASEY R.G., Decomposition of a data base and the theory of boolean switching function, IBM. Journal of research and development, Vol. 17, n° 5, Sept. 1973, pp. 374 à 386.
- NAMIAN P., Algebra of management information, Information Processing 68, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1969, pp. 1240 à 1244.
- PAGLIARANI G., Systems analysis : a qualitative description of a company, Working paper of the IFIP., Vol. 4, Part 5, Amsterdam, 1969.
- SENKO M.E., ALTMAN E.B., ASTRAHAN M.M., FEHDER P.M., WANG G.P., A data independent architecture model. Four levels of description from logical structures to physical search structures, IBM., Documents du Research laboratory San Jose California, Fev. 1972.
- WANG G.P., Parametrization of information system application, IBM., Documents du Research laboratory San Jose California, Avril 1973.
- EDP ANALYSER, The caution path to a data base, Cunning Publication Inc., Vol. 11, n° 6, juin 1973, pp. 1 à 12.

Conférences

- ASTRAHAN M.M., ALTMAN E.B., FEHDER P.L., SENKO M.E., Concepts of a data independent accessing model. Specifications in a data independent accessing model., ACM. Sigfidet Workshop Data description, access and control., Edited by DEAN A.L., 29, 30 Nov. et 1 Déc. 1972, pp. 349 à 382.
- CABANES, Description d'une organisation physique de banque de données, Institut d'Informatique, FNDP, Namur, 12 et 13 mars 1974.
- CLARINVAL A., Pour une méthodologie de l'informatique de gestion, Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 1972.

LEVITA, Théorie des systèmes, Institut d'Informatique, FNDP.,
Namur, 3 mai 1974.

SEMINAIRE INTERNATIONAL DE NAMUR 1974, Modèles des structures de
données dans les systèmes d'informations, Institut
d'Informatique, FNDP., Namur, 27 au 30 mai.

Le rapport introductif.

SENKO M.E., The Entity Set Model.

Requirement for a data independent accessing
model.

THULY, Méthode MINOS appliquée chez Peugeot France. Paris,
Institut d'Informatique, FNDP., Namur, 10, 11 mai 1974.

WILMES Ph., Economie des systèmes d'informations. Approche quanti-
tative du problème de la valeur de l'information. Ins-
titut des Sciences Economiques et Sociales, FNDP., Namur,
5 Mars 1974.

EQUIPE GRANDS FICHIERS, Introduction aux banques de données, Sémi-
naire donné à l'Institut d'Informatique, FNDP., Namur,
année académique 1973 - 1974.

Stages

S.A. GLAVERBEL-MECANIVER, Cellule Investissement, Septembre 1973 à
Janvier 1974.

S.A. ENSA, (Groupe Creusot-Loire), Cas Siveng. Construction d'une
usine d'engrais, Juillet et Août 1972.